

Hallo!
Ich bin Nyel



Komm mit auf
eine Reise um
die Welt...

...und dann retten
wir das Klima!



Kofinanziert von der
Europäischen Union



Interreg
Bayern-Österreich

Klima Kinder

Cooler Köpfe gegen heiße Erde

Leitfaden zur Ausstellung



Inhalt

Leitfaden zur Ausstellung	1
1 - Willkommen in der Ausstellung!.....	3
2 - Das Klima der Erde	4
3 - Treibhauszelt „erfühlen“	6
4 - Erläuterung des natürlichen + menschengemachten Treibhauseffekts	8
5 - Klimawandelfolgen anhand unserer Schwalbe Nyel	10
6a+b - Unsere Energieträger: Wo kommt die Energie her?	14
6c Energieeinsatz zu Hause	16
7 - Mobilität	18
8a - Saisonale + regionale Ernährung	20
8b - Flächenverbrauch von Lebensmitteln	22
9 - Abschluss	24
Anhang A - Tiere	25
Klimaschutz-Rätsel + Übungsblätter	31
Projektideen	42
Abbildungs- und Literaturverzeichnis	43

Impressum

© 2024

Die Ausstellung wurde mit Hilfe der finanziellen Unterstützung aus dem INTERREG Programm Bayern-Österreich 2021-2027 realisiert. Wir erhielten 75 % der förderfähigen Kosten durch die Förderung erstattet, also € 10.934,92. Die Projektpartner und Projektpartnerinnen bedanken sich beim Fördergeber und freuen sich über die wunderbare, grenzüberschreitende Zusammenarbeit aller Beteiligten im Sinne des Klimaschutzes.

Ein großer Dank an alle Beteiligten:

Verena Steiner (Klimaschutzmanagement der Stadt Burghausen), **Stefan Sowa** (Landkreis Altötting: Energie & Klimaschutzmanagement), **Martin Hofbauer** (Landkreis Rottal-Inn: Regionalmanagement, LRA Rottal-Inn), **Angelika Wimmer, Fabian Caesar Wenger** (Bezirk Braunau bzw. Klima- und Energiemodellregionen Klimazukunft Oberinnviertel und Mattigtal), **Eva Zangerle** (Ausstellungsgestaltung, Ausstellungsproduktion)



Leitfaden zur Ausstellung

Klima Kinder – Coole Köpfe gegen heiße Erde

Führung durch die Ausstellung

Die Ausstellung „Klima Kinder – Coole Köpfe gegen heiße Erde“ soll innerhalb von 100–150 Minuten ein Grundverständnis für das Thema Klimawandel und dessen Folgen vermitteln. Vor allem aber soll sie uns zeigen, wie einfach Klimaschutz ist, und wie viel Spaß dieser macht. Dabei eignet sich die Ausstellung für Kinder im Grundschul- bzw. Volksschulalter, es sollte jedoch individuell auf das unterschiedliche Vorwissen der Kinder zur Thematik eingegangen werden.

Die Ausstellung umfasst 13 Stationen mit jeweiligen Schwerpunkten, die auf spielerische Art von den Lehrkräften behandelt werden sollen.

Übersicht

- Station 1: Willkommen in der Ausstellung!
- Station 2: Das Klima der Erde
- Station 3: Treibhauszelt
- Station 4: Der Treibhauseffekt
- Station 5: Klimawandelfolgen in der Nachbarschaft
- Station 5b: Klimawandelfolgen in der weiten Welt
- Station 6a: Unsere Energieträger: Nicht erneuerbare Energie
- Station 6b: Unsere Energieträger: Erneuerbare Energie
- Station 6c: Energieeinsatz zu Hause
- Station 7: Mobilität
- Station 8a: Saisonale und regionale Ernährung: Das ist Klimaschutz!
- Station 8b: Flächenverbrauch von Lebensmitteln
- Station 9: Abschluss

Platzbedarf, Transport & Aufbau

Für die Ausstellung benötigen Sie eine Fläche von 80 m², besser 100 m². Sie können die Ausstellung auch in zwei nebeneinanderliegenden Räumen aufbauen, da die Ausstellung geteilt werden kann.

Die Ausstellung muss bei der vorhergehenden Schule abgeholt werden. Als Transportmittel eignet sich ein normal-großer PKW mit umklappbarer Rückenlehne.

Aufbau und Abbau dauern ca. je eine Stunde, und können von einer Person alleine erledigt werden. Außer beim Auf- und Abbau des Klimazelt, da empfiehlt es sich, dass zwei zusammenhelfen.

Die Ausstellung besteht aus

- 2 Teppichen,
- Treibhauszelt mit „Stopfen“ (gesamt 3 Taschen)
- 5 Holzplatten (80x100 cm) und 5 klappbaren weißen Alu-Staffeleien,
- 4 Rollups (je ein Sack für die Holzkonstruktion, eine Kartonrolle für den Banner) sowie
- 2 Holzkisten
- 1 Mappe mit Magneten
- kindgerechte Bücher zum Thema

In den Holzkisten und der Mappe befindet sich Kleinmaterial, teils in verschiedenfarbigen Beuteln, eine Liste liegt bei.

Das gesamte Material kann gut in einem Kleinwagen mit umgeklappter Rückbank transportiert werden.

Sollten Bestandteile der Ausstellung abhandengekommen oder defekt sein, melden Sie sich bitte, damit wir zügig für Ersatz oder Reparatur sorgen können.

Buchung der Ausstellung

Bei der Ausstellung handelt es sich um eine Wanderausstellung, die gemeinsam vom Landkreis Altötting, dem Landkreis Rottal-Inn und den Klima- und Energiemodellregionen des Bezirks Braunau mithilfe einer Euregio-Förderung angeschafft wurde. Interessierte Schulen können die Ausstellung bei den Stellen des jeweiligen Landkreises/Bezirks buchen:

Klimaschutzmanagement der Stadt Burghausen (Projektleitung)

klimaschutz@burghausen.de | +49 8677 887 314

Landkreis Altötting: Energie & Klimaschutzmanagement

LRA Altötting, info@klima-aoe.de | +49 8671 502 285

Landkreis Rottal-Inn: Regionalmanagement, LRA Rottal-Inn

regionalmanagement@rottal-inn.de | +49 8561 20 188

Bezirk Braunau bzw. Klima- und Energiemodellregionen Klimazukunft Oberinnviertel und Mattigtal:

oberinnviertel@kem-om.at | +43 676 585 73 89

mattigtal@kem-om.at | +43 676 463 81 31

1 Willkommen in der Ausstellung!



Eine spannende Reise rund um die Erde beginnt!

Wir tauchen ein in die Welt des Klimas...

... fühlen, wie sich die Erderwärmung anfühlt...

... lernen Klimawandelfolgen kennen...

... erfahren Wissenswertes über die Energie, Mobilität und Ernährung...

... und zeigen euch, wie viel Spaß es macht, unseren Planeten mit seinen wertvollen Ressourcen zu schützen!

Bei der ersten Station werden die Kinder willkommen geheißen und das Thema der Ausstellung wird vorgestellt. Die Lehrkraft soll dabei die Kinder auf eine spannende Reise rund um den Globus „schicken“. Unterstützung erhalten sie von der Schwalbe Nyel, einer Handpuppe, die auf ihrem Flug über das Mittelmeer und die Sahara sehr viele Folgen des Klimawandels gesehen hat und uns davon berichten wird.

Je nachdem, wie gerne die Handpuppe von der vortragenden Person angewandt wird, lässt sich Nyel bei fast jeder Station einbauen. Die vortragende Person kann auch Nyel die Willkommensworte sprechen lassen. Nyel kann die Fragen an die Kinder formulieren, oder auch als „Ball“ verwendet werden, um Kinder direkt bzw. auch spielerisch auszuwählen.

Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Wo auf der Welt warst Du schon? War es dort warm oder kalt?
- Hast Du schon mal vom Klima gehört?
...und davon, dass sich unser Klima verändert?
- Ideen sammeln, was sich die Kinder unter dem Begriff Klimawandel vorstellen und was sie dazu schon alles wissen

2 Das Klima der Erde



Die Kinder dürfen auf den Sitzpolstern rund um den Erdteppich Platz nehmen. Zunächst sollen sie versuchen, die Kontinent-Kärtchen den jeweiligen Kontinenten zuzuordnen. Anschließend soll mit der Schnur der Äquator gekennzeichnet werden. Dabei soll erklärt werden, inwiefern sich das Klima auf der Erde unterscheidet. Dazu werden die verschiedenen Klimazonen oder Regionen mit ihren Eigenschaften beschrieben.

Im Anschluss darf reihum jedes Kind ein Tier dem Lebensraum entsprechend auf dem Tuch verteilen. Dazu darf jedes Kind mit geschlossenen Augen in den Beutel greifen und sich eine Figur herausziehen. Die Kinder können erzählen, was sie über das Tier wissen (was es gerne frisst, ob es das Tier kalt oder warm mag, etc.) und dürfen es anschließend in seinen Lebensraum setzen.

Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Wisst ihr wie die Kontinente der Erde heißen?
(Beachten Sie bitte die Hilfestellungen auf der Rückseite der Kontinent-Kärtchen)
- Die Kinder dürfen die Äquator-Schnur auf das Tuch legen;
- Wie heißt das Tier, dass Du aus dem Beutel geholt hast – wo lebt es, und was frisst es gerne? Welches Klima braucht es zum Überleben?
- Wo (in welchen Ländern und Kontinenten) waren die Kinder bereits im Urlaub und wie war dort das jeweilige Klima (war es warm, kalt, schwül, regnerisch...)?

Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte:

In den Regionen des Nord- und Südpols, der sogenannten Polarzone, sind die Temperaturen äußerst gering, meistens unter null Grad und es herrscht überwiegend Winter. Selbst im Sommer ist es kalt. Die Polarzone ist die kälteste der fünf Klimazonen. Die Pole sind ausschließlich mit Eis und Schnee überzogen.

Hier kann die Geschichte des Eisbären erzählt werden. Der Eisbär lebt auf der Eisscholle in der Arktis, ganz im Norden. Dadurch, dass es aufgrund der ansteigenden Temperaturen, die dem Klimawandel zu Grunde liegen, immer wärmer wird, schmilzt auch das Eis der Eisscholle immer mehr. Der Eisbär hat also immer weniger Platz auf seiner Eisscholle, seinem einzigen Lebensraum. Bis die Eisscholle irgendwann ganz verschwunden ist. Wo soll der Eisbär jetzt nur hin um zu überleben?

Die Subpolarzone grenzt an die polare Zone an, dort ist es schon etwas wärmer, da sich diese Zone näher am Äquator befindet. Auf der Südhalbkugel gibt es in dieser Zone nur wenig Land, hauptsächlich ist sie von Wasser bedeckt. Auch in dieser Zone gibt es nicht besonders viel Vegetation, ähnlich wie in den polaren Regionen. Hier leben z.B. Polarfüchse und Rentiere.

Die an die Subpolarzone angrenzende Zone ist die gemäßigte Zone. Hier ist es schon etwas wärmer. Die gemäßigte Zone wird durch die vier Jahreszeiten geprägt, was zu Unterschieden in Temperatur, Tageslänge und Niederschlagsmenge führt. Auch die Vegetation unterscheidet sich deutlich zu den oben bereits aufgeführten Zonen. Deutschland und Österreich befinden sich z.B. in der gemäßigten Zone.

*Hier kann die Geschichte der tropischen Riesenzecke (*Hyalomma marginatum*) oder die der Tigermücke (*Aedes albopictus*) erzählt werden. Die beiden zählen zu den invasiven Arten, also zu jenen Tieren, die sich aufgrund menschlicher Beeinflussung in Gegenden außerhalb ihrer Heimat ausbreiten. Der Klimawandel, die immer wärmeren Wintern, ermöglichen diesen – eigentlich Wärme-liebenden Tieren – das Leben & Überwintern bei uns.*

Anschließend kommen die Subtropen, die landschaftlich sehr unterschiedlich sind. In dieser Zone gibt es feuchte Savannen aber auch trockene Wüsten, daher kann sie noch mal in drei Bereiche unterteilt werden (trockene, winterfeuchte und immerfeuchte Subtropen).

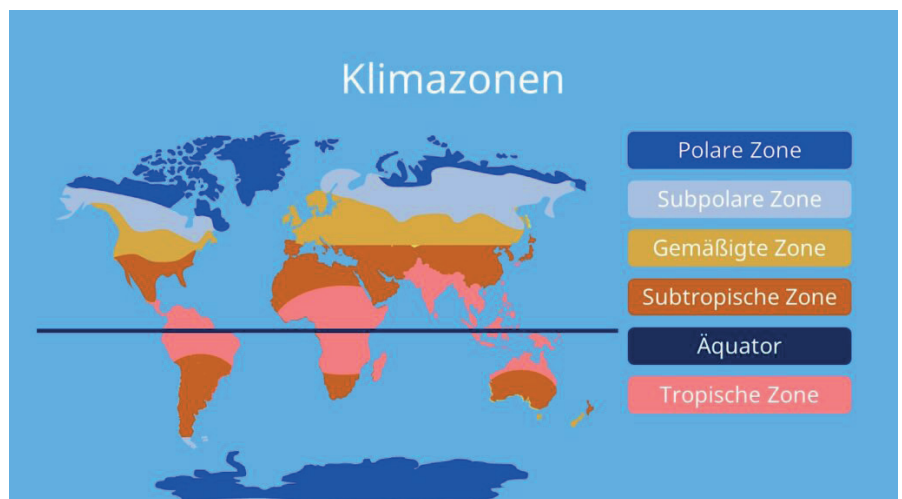
Hier kann beispielsweise die Geschichte einer Elefantenkuh mit ihrem Jungen erzählt werden, die jeden Tag zum selben Wasserloch gehen um dort zu trinken. Das Wasserloch wird jedoch immer kleiner, bis es eines Tages ganz austrocknet; daraufhin müssen sie ein neues Wasserloch suchen, und sehr, sehr weit laufen.

Die letzte Zone sind die Tropen, die sich am Äquator befinden. Hier handelt es sich um die wärmste Zone. Die Vegetation ist hier sehr vielfältig, da es in diesen Regionen das ganze Jahr über sehr feucht ist.

Bedingt durch den Klimawandel kommt es dazu, dass sich Tier- und Pflanzenarten weiter ausbreiten oder aussterben, jedenfalls verändert der Klimawandel und die damit verbundenen, veränderten Temperaturen und Niederschlagsmuster ihren Lebensraum.

In Anhang A auf Seite 23 finden Sie die Beschreibungen aller 28 Tiere:
Es wird detailliert erläutert, wo die Tiere natürlich vorkommen, was sie fressen
und wie sie der Klimawandel vielleicht schon jetzt betrifft.

Abbildung 1



3 Treibhauszelt „erfühlen“



Bei dieser Station können die Kinder am eigenen Leib spüren, was der Treibhauseffekt ist und wie er sich auf die Erde auswirkt. Das Treibhauszelt stellt dabei die Erde und ihre Atmosphäre dar. Die Kinder bewegen sich darin, spielen beispielsweise Autos und Flugzeug, wodurch sie Kohlendioxid (CO_2) ausstoßen. Mittels Ampel- CO_2 -Messgerät beobachten die Kinder, wie der CO_2 -Gehalt auf ihrer Erde bzw. im Zelt steigt.

Beschleunigt wird dieser Prozess, wenn die Kinder das CO_2 , plastisch dargestellt in Form der Schaumstoff-Stücke, in die Atmosphäre bzw. Zelthaut stopfen. Sehr bald wird das CO_2 -Messgerät zuerst gelb (ab 1001 ppm) und dann rot leuchten und piepsen (da über 2000 ppm erreicht wurden)

Alarm, Alarm! Der Erde wird's zu heiß – ihr geht's nicht gut!

Am Ende sollen die Kinder über die Erfahrungen im Zelt sprechen (Wie ist es ihnen ergangen? Was ist ihnen aufgefallen...) und sich miteinander austauschen. Die Erfahrung im Treibhauszelt soll den Kindern helfen, in der nächsten Station den Treibhauseffekt besser nachvollziehen zu können.



Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Wenn die Schülerinnen und Schüler das Zelt betreten, leuchtet das CO₂-Messgerät zu Beginn noch grün – alles ok.
- Anschließend sollen sie Flugzeuge und Autos im Zelt nachahmen und die Löcher der „Atmosphäre“ mit Schaumstoffstücken/CO₂ verschließen.
- Das Messgeräte soll konstant beobachtet werden – die Farbe ändert sich im Laufe der Zeit über gelb auf rot. Sobald das Gerät rot leuchtet, ertönt ein Alarm.
- Am Ende sollen die Erfahrungen besprochen werden. Was ist passiert? zB die Luft wurde stickig, es wurde sehr warm, etc. Das Wissen über den Treibhauseffekt wird so auf einfache und anschauliche Weise vertieft.
- Auch sollten die Kinder Gelegenheit haben, sich über ihr Erlebtes auszutauschen: Wie habt ihr Euch im Zelt gefühlt?

Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte

Die Atmosphäre ist der Bereich, welcher die Erde umschließt, also die Lufthülle der Erde. Erst die Atmosphäre ermöglicht es uns Menschen, auf der Erde zu leben. Sie setzt sich aus verschiedenen Gasen zusammen, wobei Stickstoff den größten Anteil von 78 % ausmacht, gefolgt von Sauerstoff mit 21 %. Weitere Gase wie Argon bilden 1 % der Atmosphäre. Klimawirksam sind allerdings nur die sogenannten Spurengase wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O) und Ozon (O₃), deren Anteil zusammen unter 1 % liegt.¹ Hinzu kommt noch der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre, der regional sehr variiert, aber im Mittel bei 1% liegt.²

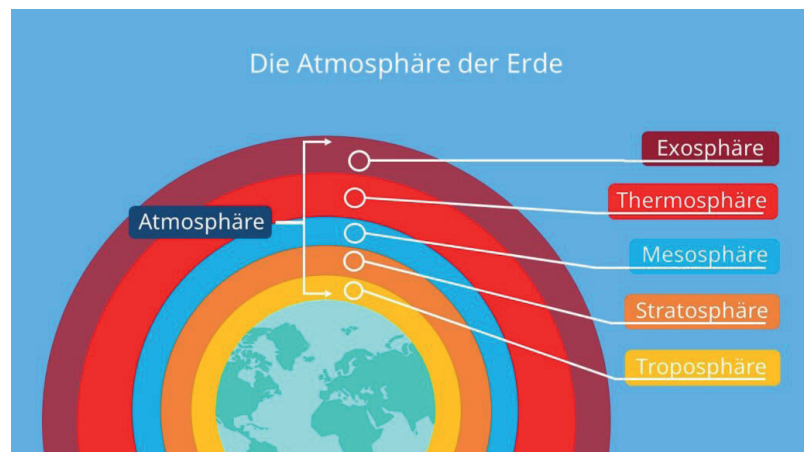


Abbildung 2

Das CO₂-Messgerät misst den Kohlenstoffdioxid-Gehalt der Luft, welcher in ppm (parts per million) angegeben wird. Zu Beginn wird das Messgerät noch grün Leuchten, was einem Wert bis zu 1000 ppm entspricht (der Raum befindet sich dann in gut belüftetem Zustand). Der Wert wird jedoch schnell ansteigen, gelbes Licht entspricht 1001–2000 ppm, rotes Licht 2001–5000 ppm.

Laut Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden gilt folgende Einteilung: Konzentrationen unter 1000 ppm Kohlendioxid in der Raumluft gelten als unbedenklich (Messgerät zeigt grün), Konzentrationen zwischen 1000 und 2000 ppm als auffällig (Messgerät zeigt gelb) und Konzentrationen über 2000 ppm als inakzeptabel. (Messgerät zeigt rot)³

4 Erläuterung des natürlichen + menschengemachten Treibhauseffekts



Bei dieser Station soll der natürliche und der vom Menschen gemachte Treibhauseffekt anhand von Abbildungen an der Tafel erklärt werden.

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Auf der Magnettafel sind die Atmosphäre, die Sonnen- und Wärmestrahlen, sowie die Treibhausgasemittenten Auto/Flugzeuge, Industrie, Landwirtschaft und Haushalte anzubringen; auch sollen die vier wichtigsten Treibhausgase angebracht und erläutert werden: Wasserdampf, Kohlendioxid, Lachgas und Methan.
- Es soll sichtbar werden, wie stark der Mensch mit seinen Handlungen in das natürliche System eingegriffen hat: Zunächst soll also der natürliche Treibhauseffekt dargestellt werden; und im Anschluss die Häuser, Flugzeuge, Autos und folglich mehr Wärmestrahlen angebracht werden.

Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte

Natürlicher Treibhauseffekt

Damit für uns Menschen das Leben auf der Erde erst möglich ist, braucht es den natürlichen Treibhauseffekt. Ohne ihn wäre es für uns viel zu kalt. Durch den natürlichen Treibhauseffekt entweicht die Wärme der Sonne nicht wieder sofort in den Weltraum zurück, sondern bleibt uns in der Atmosphäre erhalten. Der Mensch hat keinen Einfluss auf den natürlichen Treibhauseffekt.

Die kurzwelligen Sonnenstrahlen kommen von der Sonne in die Atmosphäre, dabei erwärmt ein Teil der Strahlen die Luft. Die verbleibenden Strahlen gelangen bis zur Erdoberfläche. Die kurzwelligen Sonnenstrahlen werden dort in langwellige Wärmestrahlen umgewandelt und erwärmen die Erdoberfläche und die Luft. Ein Teil dieser Strahlen wird in den Weltraum emittiert, während ein anderer Teil der kurzwelligen, wie auch der langwelligen Strahlung anhand der Aeorsole/Treibhausgase zurückgeworfen wird.⁴

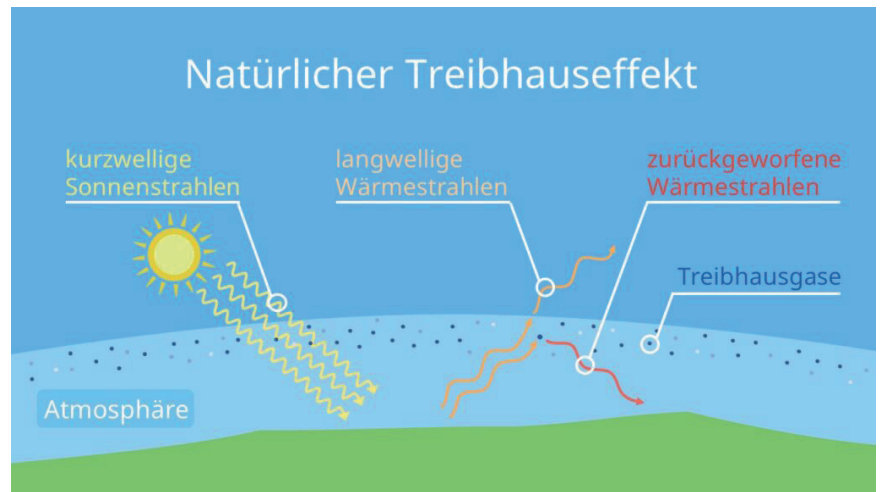


Abbildung 3

Anthropogener Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt wird jedoch stark vom Menschen beeinflusst. Der Mensch produziert so viele Treibhausgase, dass der natürliche Treibhauseffekt dadurch verändert wird. Dies begann mit der Industrialisierung im 18. Jahrhundert.⁵ Gase wie Kohlenstoffdioxid, Methan, Distickstoffoxid, Ozon und Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKWs) werden verstärkt durch menschliche Handlungen freigesetzt. Dies geschieht zum Beispiel durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe im Verkehr, in der Industrie, in der Stromerzeugung, in den Haushalten sowie in der Landwirtschaft, beispielsweise bei der Rinderhaltung oder der energieintensiven Herstellung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln. Die Gase, die zusätzlich zum natürlichen Treibhauseffekt freigesetzt werden, verhindern nun in zunehmendem Maße, dass die Wärmestrahlung wieder aus der Atmosphäre austreten kann.⁶

5a 5b Klimawandelfolgen anhand unserer Schwalbe Nyel



Bei diesen beiden Stationen werden die Kinder die Schwalbe Nyel auf eine Reise durch die Welt begleitet. Dabei werden sie auf dem langen Weg einige außergewöhnliche Ereignisse vorfinden, welche als Folgen des Klimawandels einzuordnen sind.

Während ihrer Reise in den Süden fallen der Schwalbe Nyel einige Veränderung auf, wo es sich fragt, wie es zu solchen Ereignissen kommt. Das erste Beispiel ist der größte Gletscher Österreichs, die Pasterze am Fuße des Großglockners. Der Gletscher sieht ganz anders aus, wie in den Jahren zuvor, viel kleiner als normal (weniger Eis).

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Wie verändert sich die Erde durch den Klimawandel?
- Welche Klimawandelfolgen kennst Du?
- Gemeinsam überlegen, was auf den Fotos der Roll-Ups dargestellt wird und was die Ursachen sein könnten
- Kann sich jemand an Hochwasserereignisse/Dürren erinnern?

Folgende Botschaft ist ganz wichtig, den Kindern mitzugeben, um zu vermeiden dass sie in ein „Ohnmachtsgefühl“ bzw. „Alles ist so schlimm, und ich kann nichts machen“-Gefühl stürzen: Ja, vieles ist schlimm auf der Welt. Aber das ist nicht die Schuld der Kinder. Die vielen auch in der Ausstellung genannten Probleme haben sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten angehäuft, und gehören von jenen gelöst, die sie hervorgerufen haben. Für die Erwachsenenprobleme sind die Erwachsenen zuständig.

Ganz wichtig ist es daher, den Fokus auf die Stationen 6-9 zu legen und zu zeigen, dass wir alle etwas beitragen können zum Klimaschutz.

Hintergrundinformationen für die Lehrkräfte

Abschmelzen der Gletscher

Aufgrund der ansteigenden Temperaturen schmelzen weltweit die Gletscher immer mehr ab, sie verlieren an Masse. Zusätzlich bauen sie immer weniger Masse auf, da es kontinuierlich zu weniger Schneefall kommt. Die Gletscher sind wichtige Süßwasserspeicher, und speichern normalerweise den Niederschlag, bzw. binden ihn als Schnee und Firn im Gletscher. In den Sommermonaten schmelzen Teile des Gletschers ab und versorgen die Regionen mit Wasser, welches für landwirtschaftliche Zwecke, die Wasserkraft (Stromerzeugung) aber auch als Trinkwasser genutzt wird. Schmelzen die Gletscher schon früher im Jahr ab, kommt im Sommer weniger Wasser, welches genutzt werden kann.⁷ Allein im Himalaya und dem Hindukusch sind rund 1,9 Mio. Menschen direkt oder indirekt davon betroffen⁸: Erwärmt sich die Erde um 2 °C, schmilzt bis zum Jahr 2100 die Hälfte der Gletscher ab. Wird das 2 °C-Ziel nicht erreicht, sondern erwärmt sich die Erde um 4-5 °C, so verschwinden 2/3 des „Ewigen Eises“.^{9 10} Dadurch kommt es regional zu teils massiver Wasserknappheit, mit bekanntlich gravierenden Folgen. Außerdem können große Regenmengen nicht mehr als Schnee gespeichert werden, sondern fließen in die Täler ab, wo es zu Überflutungen und Vermurungen kommt.¹¹ Auch in Österreich kann das Gletscherschmelzen seit Jahren beobachtet werden: Die Pasterze, der Gletscher am Großglockner, hat allein im Jahr 2023 etwa 90 Meter an Länge verloren.¹² Im Vergleich zum Jahr 1850 ist von den österreichischen Gletschern nur noch ein Sechstel der Fläche übrig.

Zunehmende Extremwetterereignisse

Eine weitere Auswirkung des wärmeren Klimas sind Zunahmen an Extremwetterereignissen.

Extreme Hitze

Die Monate Juni, Juli, August, September und Oktober 2023 waren mit Abstand die heißesten seit Beginn der Messungen (jeweils verglichen mit den Monatstemperaturen der Vorjahre) – das gesamte Jahr 2023 war das heißeste je gemessene, und das heißeste in den letzten mindestens 125.000 Jahren: Die globale Durchschnittstemperatur betrug 14,98°C. 2023 war damit um 0,60°C wärmer als die Durchschnittstemperatur des Zeitraums 1991-2020 und um 1,48°C wärmer als der Durchschnitt der Jahre 1850-1900, also der vorindustriellen Zeit.¹³

Hitzerekorde gab es fast überall auf der Welt: In Sardinien wurden am 25.7.23 48,2 °C gemessen, ein Rekordwert für Italien und ganz Europa für den Monat Juli.¹⁴ Auch Frankreich meldete im Juli 2023 zahlreiche neue Juli-Hitzerekorde und auch Allzeitrekorde. In Puget-Théniers wurde beispielsweise am 17. Juli eine Temperatur von 41,8 °C gemessen, ein neuer Allzeitrekord für die Station (alter Rekord: 41,1 °C am 5. August 2017). Auch in Griechenland war es unerträglich heiß: Eine Auswertung des nationalen Wetterdienstes ergab, dass die Hitzewelle im Juli 2023 (12. bis 26. Juli 2023) bezüglich ihrer Dauer (Anzahl der Tage mit Höchsttemperaturen ≥ 38 °C) neben der Hitzewelle von 2021 (27. Juli bis 6. August 2021) die bisher stärkste Hitzewelle Griechenlands war.

Starkniederschlagsereignisse

Höhere Lufttemperaturen haben zwei entscheidende Folgen:

- eine Verstärkung der Verdunstung und
- eine Erhöhung der Wasserdampfkapazität der Atmosphäre.

Die Zunahme der atmosphärischen Wasserdampfkapazität von 7 % pro Grad Celsius und die höhere Verdunstung erhöhen den absoluten Wasserdampfgehalt der Luft. Die relative Feuchtigkeit verändert sich dagegen nur geringfügig. Dadurch ändert sich in einem wärmeren Klima die Niederschlagshäufigkeit nur wenig. Pro Niederschlagsereignis steht aber mehr Wasserdampf zur Verfügung, und deshalb kommt es zu häufigeren Extremereignissen mit größeren Niederschlagsmengen. Allgemein sollte es in vielen Regionen durch die globale Erwärmung eine Abnahme von leichten und moderaten Regenfällen geben und/oder eine Abnahme in der Häufigkeit von Niederschlagsereignissen, aber häufigere und intensivere Starkregen.¹⁵

Hochwasser-Katastrophen der letzten Jahre, die in uns in trauriger Erinnerung bleiben:

- Ahrtal: Beim Jahrhundert-Hochwasser 2021 in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen starben allein an der Ahr mindestens 135 Menschen.¹⁶
- Rottal-Inn: Der Landkreis Rottal-Inn und speziell die Stadt Simbach am Inn waren bei den Hochwasserereignissen vom 1. Juni 2016 am stärksten betroffen. Sieben Todesopfer waren zu beklagen und hohe materielle Schäden zu verzeichnen.¹⁷
- Libyen 2023: Mehr als 11.000 Menschen starben allein in der Küstenstadt Darna, als aufgrund enormer Niederschlagsmengen ein Staudamm brach, die Stadt vollkommen verwüstet. Tausende Menschen galten Monate später noch als vermisst. Mehr als 45.000 Menschen wurden obdachlos.¹⁸

Meeresspiegelanstieg

Das Abschmelzen der Gletscher, insbesondere an den Polkappen, sowie die Erwärmung der Weltmeere führt zum Meeresspiegelanstieg.¹⁹ Alleine der Kollaps bzw. das Abschmelzen des Westantarktischen Eisschildes ließe den Meeresspiegel um vier bis fünf Meter ansteigen.²⁰ Es gilt daher als eines der Kippelemente im Klimasystem. Der Anstieg des Meeresspiegels führt dazu, dass Menschen, die in Küstenregionen leben, zunehmend von Hochwassern bedroht werden und irgendwann ihre Heimat verlassen müssen.²¹

Auftauen der Permafrostböden

Etwa ein Viertel der gesamten Landfläche unserer Erde ist Permafrostgebiet. Der auftauende Permafrost verändert die Landschaft: der Boden rutscht ab, riesige Gräben und Löcher entstehen. In den Bergen wirkt der Permafrost zudem wie ein natürlicher Klebstoff²²: Er hält die Felsen zusammen. Der Klimawandel führt dazu, dass die Felsen nicht mehr zusammengehalten werden, folglich kommt es zu vermehrten Felsstürzen, Murenabgänge usw.²³

In weiten Teilen der Tundra führt das Auftauen der Permafrostböden außerdem dazu, dass gigantische Mengen an CO₂ und Methan freigesetzt werden. Diese Böden sind riesige Kohlenstoffsenken. Der IPCC

schätzt, dass in den Permafrostböden derzeit mehr als die doppelte Menge CO₂ eingeschlossen ist, die sich derzeit in der Atmosphäre befindet.²⁴

Waldbrände

Ein weiteres Beispiel für Klimawandelfolgen sind die zunehmenden Waldbrände.

Der Auslöser für einen Waldbrand ist zwar nicht der Klimawandel, sondern meistens der Mensch selbst z.B. durch brennende Zigarettenstummel, Feuer usw. Aber aufgrund des Klimawandels kommt es zu immer weniger Niederschlag, zu höheren Temperaturen und zu mehr Trockenperioden.²⁵ Diese Aspekte führen dazu, dass sich Waldbrände viel schneller und unkontrollierter ausbreiten können als zuvor.²⁶

Zunehmender Wassermangel – Ausbreitung der Wüste (Desertifikation)

Der zunehmende Wassermangel hat viele Ausprägungen. Selbst wir in Europa sind von fallenden Grundwasserpegeln betroffen. Dies ist auf veränderte Niederschlagsmuster, höhere Verdunstung durch steigende Temperaturen und oft auch durch Bodenverdichtung sowie geringeren Humusaufbau zurückzuführen. Weniger Wasser kann versickern und zur Neubildung von Grundwasser beitragen. Die Sommerniederschläge werden aufgrund des Klimawandels zurückgehen, für Bayern wird bis 2100 mit einem Rückgang von ca. 11 % gerechnet. Folglich kommt es zu mehr Trockenperioden, die den Pflanzenanbau und die Landwirtschaft auch in unseren Breitengraden erschweren.²⁷

Aber unsere Landwirte und Landwirtinnen sind versichert, ihre Ernteaufträge bekommen sie zumindest zum Teil von der Versicherung ersetzt. Diesen Vorteil haben Menschen in südlicheren Ländern oft nicht. Sie leiden schon jetzt verstärkt unter Dürre²⁸ und folglich den immer niedrigeren, landwirtschaftlichen Erträgen. In großen Teilen Afrikas herrscht deshalb extreme Nahrungsmittelknappheit, die Menschen hungern und wissen nicht, wie sie ihre Kinder ernähren können. Kinder im Alter der Grundschüler und Grundschülerinnen haben viel zu wenig zu Essen und oft reicht es nicht zum Überleben aus.²⁹

Am Ende kommt unsere Schwalbe Nyel völlig erschöpft an und ist besorgt über die Dinge, die es auf seiner Reise gesehen hat.

6a 6b Unsere Energieträger: Wo kommt die Energie her?



Bei Station 6 sollen den Kindern die wesentlichen Unterschiede unserer Energiequellen erläutert werden.

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Welche Arten der Energieerzeugung kennen die Kinder?
- Im weißen Säckchen sind verschiedene Eigenschaften, die den jeweiligen Energieerzeugungsarten zugeordnet werden können. Jedes Kind darf eine Eigenschaft zu ordnen. Die Kinder sollen dazu reihum nach vorne kommen, und jeweils beschreiben, warum sie denken, dass die jeweilige Eigenschaft zur Energieerzeugungsart passt.
- Hat jemand eine Photovoltaikanlage zuhause auf dem Dach?

Hintergrundinformation für Lehrkräfte

Fossile Energiequellen

Allgemein versteht man unter Energieträger Stoffe, deren chemische Energie in nutzbare Energie umgewandelt wird. Unter fossiler Energie versteht man die Energie, die durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe erzeugt wird und dabei viel CO_2 freisetzt, welches – wie bereits erörtert – sehr schädlich für das Klima ist. Zu fossilen Energiequellen zählen **Erdgas, Erdöl und Braun-/ Steinkohle**. Diese Energiequellen sind vor mehreren Millionen von Jahren entstanden und sind auch nur begrenzt vorhanden. Aktuell werden ca. Zweidrittel des Deutschen Energiebedarfs von Erdgas und Erdöl abgedeckt.³⁰

Erdöl zum Beispiel ist vor über 150 Millionen Jahren entstanden und wird heute als Treibstoff für Fahrzeuge, als Grundlage zur Herstellung von Kunststoffen und zum Heizen verwendet. Das Ausgangsmaterial von Erdöl ist Plankton, also abgestorbene tierische und pflanzliche Organismen. Das Plankton sank auf den Meeresgrund, wo es ohne die Zufuhr von Sauerstoff unter anderen Sedimentschichten vergraben wurde. Dadurch konnte die Verwesung nicht einsetzen und das Plankton wurde konserviert. Auf dem Meeresboden befindet sich außerdem Faulschlamm, ein nicht festes, feinkörniges Gestein, welches auch Erdölmuttergestein genannt wird. Dieses geht auf Grund von Sedimentation immer weiter nach unten, dadurch steigen Temperatur und Druck an. Bildlich vorgestellt, ist das Erdölmuttergestein wie ein Schwamm, der zusammengedrückt wird, dabei wird dann das Erdgas und Erdöl herausgedrückt.³¹

Auch Kohle ist aus Überresten von pflanzlichen Materialien durch Inkohlung entstanden. Ähnlich wie bei der Entstehung von Erdöl führt der Ausschluss von Sauerstoff und die Erhöhung des Drucks sowie der Temperatur zur Bildung von Stein- und Braunkohle.³²

Erneuerbare Energiequellen

Im Gegensatz zu fossilen Energiequellen sind die Erneuerbaren unerschöpflich und „gut“ für das Klima, da sie nicht auf Verbrennungen basieren und dadurch keine Treibhausgase ausstoßen. Dabei werden die Elemente **Wasser**, **Sonne** und **Wind** genutzt, um daraus Energie zu gewinnen. Es werden aber auch die Gezeiten, Biomasse (z.B. Holz in Hackschnitzelheizungen und Maissilagen in Biogasanlagen) und Geothermie zur Energiegewinnung genutzt.

Eine Herausforderung bei erneuerbaren Energien ist die Speicherung, da die Produktion wetterabhängig ist. Bei Kohle, Öl und Erdgas war dies praktisch, denn diese Energieträger ließen sich leicht speichern bzw. konnte in den Kraftwerken je nach Bedarf Strom erzeugen. Bei Strom aus Windrädern und PV geht die Steuerung schlechter → wenn die Sonne scheint und der Wind geht, wird Strom erzeugt. Das heißt, mit zunehmender Bedeutung erneuerbarer Energien wird die Speicherung von Strom immer wichtiger. Seit jeher praktiziert wird dies über Speicherkraftwerke, wie in Kaprun oder im Maltatal, wo Wasser aus niederen Lagen in höhere Lagen gepumpt und die Energie dadurch gespeichert wird. Diese Kraftwerke können den zukünftigen Speicherbedarf jedoch nicht abdecken, daher wird aktuell sehr viel an weiteren Speichertechnologien geforscht. Sehr vielversprechend dafür ist – neben großskaligen Batteriespeichern – Wasserstoff als Speichertechnologie.

Die Windenergie ist eine der erneuerbaren Energiequelle und wird in Form von Windkraftwerken genutzt. In Deutschland erzeugen Windräder den größten Anteil Erneuerbaren Stroms. Besonders im Norden Deutschlands wurden (und werden nach wie vor) viele Windräder gebaut – dort weht der Wind besonders stark. In Bayern gibt es aktuell noch nicht so viele Windräder – das soll sich aber bald ändern! Denn natürlich gibt es auch in Bayern Zonen mit erheblichem Windkraftpotential. Die Rotorblätter der Windräder werden dabei vom Wind angetrieben, die Energie die dadurch entsteht wird anschließend auf einen Generator übertragen. Der Generator wandelt dann die gewonnene Energie des Windes in elektrischen Strom um. Bereits bei der Planung neuer Windkraftwerke werden artenschutzrechtliche Belange berücksichtigt, um Lebensräume von Tieren zu schützen.³³ Die Energie der Sonne direkt nutzen und in Strom umwandeln lässt sich mithilfe von Photovoltaikanlagen. Im Gegensatz dazu wird in Solaranlagen „lediglich“ warmes Wasser erzeugt.

Bei Wasserkraftwerken wird die Bewegungsenergie des fließenden Wassers mittels Turbine und Generator in elektrische Energie umgewandelt.

Nukleare Energiequellen

Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit durch **Kernspaltung und Kernzerfall** Energie in Kern- und Atomkraftwerke zu gewinnen. Dabei besteht das Problem der Entsorgung des radioaktiven Abfallmaterials, da es keine idealen Standorte dafür gibt. Des Weiteren kann es jeder Zeit zu einem Atomunfall kommen und folglich zu einer Verstrahlung ganzer Landstriche (so passiert unter anderem 1986 in Tschernobyl und 2011 in Fukushima).^{34 35}

6c Energieeinsatz zu Hause



Bei dieser Station können die Kinder überlegen und anschließend kennzeichnen, wo im Haus Energie verschwendet wird und wo Energie schon ganz effizient genutzt wird – oder wo ein Energieverbrauch vermieden wurde. Ziel ist es, dass die Kinder das Erlernte dann in ihrem eigenen Zuhause selbst anwenden.

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Die Kinder sollen die Magnete (grün und rot) dort anbringen, wo sich die Personen im und außerhalb des Hauses „klimaschonend“ verhalten und wo noch Potenzial ist, etwas besser zu machen.
- Danach fragen, ob jemand selber zu Hause einen Garten hat und Gemüse selbst anbaut.
- Danach fragen, wer schon ein E-Auto hat.
- Danach fragen, wer eine PV-Anlage am Dach hat.

Die Auflösung befindet sich auf der nächsten Seite

Woher unser Strom kommt, sieht man in Echtzeit auf: <https://app.electricitymaps.com/map>

Die electricity map zeigt nicht nur, aus welchen Quellen genau der Strom aller Länder der Erde just in dem Moment kommt, sondern visualisiert auch Exporte und Importe von Strom über die Landesgrenzen hinaus. Ein sehr spannendes Tool! Außerdem werden die CO₂-Emissionen der Stromproduktion dargestellt. Möglich ist sogar ein Download der umfassenden Daten.



Klimafreundlich:

Ballspielen, Yoga, Lesen, PV-Anlage, Kochen mit Deckel, Radfahren, Mülltrennen, Wärmepumpe vor dem Haus, Flohmarkt, Gemüsegarten, Wäsche an der Luft trocknen lassen, Komposthaufen, Wiese + Laubhaufen für Biodiversität und als Lebensraum für Tiere, Nistkästen, PV-Anlage, Rauch vom Rauchfang sofern Biomasse-Heizung

Klimaschädlich:

Rauch vom Rauchfang sofern Öl- oder Gasheizung, Klimaanlage im Schlafzimmer, Wäschetrockner, Licht und Computer an – obwohl niemand im Raum ist, Fernseher an – obwohl niemand das Gerät nutzt, Heizkörper an + Fenster offen, Heizkörper an im Sommer, Wasserverschwendung in der Dusche, Kochen ohne Deckel, Kühlschranktür offen, Auto-Verbrennermotor, viel Müll anstelle von Zero-Waste-Haushalt

7 Mobilität

Hier wird auf einer Tafel eine Distanz von 100 km dargestellt und die jeweiligen Emissionen, die von verschiedenen Verkehrsmitteln auf dieser Strecke durchschnittlich ausgestoßen werden. Dabei steht eine Kugel für einen Ausstoß von 1.000 Gramm CO₂.

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Die Kinder können die Schnüre mit den Holzkugeln dem jeweiligen Verkehrsmittel zuordnen;
- Wie sind die Kinder heute in die Schule gekommen?
- Was ist die „klimafreundlichste“ Art in die Schule zu kommen bzw. sich fortzubewegen?



Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Durchschnittliche Treibhausgasemissionen (CO₂, CH₄, N₂O in CO₂-Äquivalente) nach Verkehrsmitteln in Deutschland 2021³⁶:

Fortbewegungsmittel	Treibhausgase in Gramm pro Personen-kilometer	Treibhausgase in Gramm pro 100 Personenkilometer	Anzahl der Kugeln
Flugzeug (Inland)	271	27100	27
Pkw	162	16200	16
Linienbus	108	10800	10
Eisenbahn (Nahverkehr)	93	9300	9
Straßen-, Stadt- und U-Bahn	80	8000	8
Eisenbahn (Fernverkehr)	46	4600	4
Reisebus	37	3700	3
Fahrrad	0	0	0

Mobilität ist ein wichtiger Aspekt in der Klimapolitik, da wir uns alle tagtäglich fortbewegen und dadurch eine erhebliche Menge an Emissionen ausstoßen.

Deutschland

In Deutschland machte der Verkehrssektor im Jahr 2019 20 % der Treibhausgasemissionen aus. Es wurden also ca. 164 Mio. t Treibhausgase nur durch den Verkehr ausgestoßen (Umweltbundesamt). Aufgrund der Corona-Pandemie sanken die Emissionen 2020 auf ca. 145 Mio. t CO₂-Äquivalente, jedoch kam es danach auch wieder zu einem Anstieg, so dass 2022 148 Mio. t gemessen wurden. Mit einer Mobilitätswende könnte daher viel zur Reduktion von Emissionen beigetragen werden.³⁷ Im Jahr 2019 hat die Bundesregierung das Bundes-Klimaschutzgesetz verabschiedet, dieses schreibt vor, dass bis zum Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen, die durch den Verkehr entstehen auf 84 Mio. t CO₂-Äquivalente sinken müssen. Und bis zum Jahr 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral werden.

Österreich

In Österreich spielt der Verkehrssektor – auch aufgrund des Transit-Verkehrs durch Tirol – eine noch gewichtigere Rolle: 20,6 Millionen Tonnen THG-Emissionen (rund 28 Prozent der Gesamtemissionen) fielen im Jahr 2022 in diesen Bereich.

Was die Treibhausgasneutralität betrifft, hat Österreich noch ambitioniertere Ziele als Deutschland: Die österreichische Bundesregierung hat im Regierungsübereinkommen festgelegt, schon 2040 klimaneutral zu sein.

8a Saisonale + regionale Ernährung

Bei den letzten Stationen erfahren die Kinder, welchen Einfluss die Ernährung auf das Klima hat.



Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Was denkt ihr, inwiefern hat unsere Ernährung Einfluss auf das Klima?
- Warum ist es gut fürs Klima, sich saisonal und regional zu ernähren?
- Die Kinder sollen auf dem Jahrestuch die Obst- und Gemüsesorten den jeweiligen, typischen Erntemonaten in Deutschland zuordnen. Warum ist es gut saisonal Obst und Gemüse zu essen, das aus der Region kommt?
- Was denkt ihr: Woher kommt der Großteil an Obst und Gemüse, welches wir im Supermarkt kaufen können? (Italien, Spanien, Polen und die Niederlande). Die Obst- und Gemüsesorten, die nicht aus Deutschland kommen, können auf dem großen Welt-Tuch den jeweiligen Ländern zugeordnet werden.

Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Saisonal und regional

Obst und Gemüse, das aus anderen Ländern importiert wird, verursacht durch den langen Transportweg einen hohen CO₂-Ausstoß. Etwa 20 % des in Deutschland gegessenen Obstes wurde auch in Deutschland angebaut.³⁸

Das meiste Obst kommt aus südlicheren Ländern, aufgrund des wärmeren Klimas und der billige-

ren Produktion (mitunter aufgrund der günstigeren Arbeitskräfte). Bei Gemüse liegt der Anteil der in Deutschland angebauten Ware bei rund 37 %.³⁹ Es ist daher ratsam sich regional und saisonal zu ernähren, da Obst und Gemüse, aus der Region einen kürzeren Transportweg haben und somit weniger CO₂ ausgestoßen wird. Außerdem schmeckt saisonales Obst und Gemüse meist besser, hat mehr Vitamine und Nährstoffe und unterstützt die regionale Wirtschaft.

Saisonkalender Obst und Gemüse⁴⁰

Monat	Gemüse	Obst
Januar	Süßkartoffel, Zwiebel, Kohl, Pilze	Walnuss
Februar	Süßkartoffel, Zwiebel, Kohl, Pilze	Walnuss
März	Spargel, Süßkartoffel, Zwiebel, Pilze	
April	Radieschen, Spargel, Süßkartoffel, Zwiebel, Pilze	Rhabarber
Mai	Radieschen, Salatgurke, Spargel, Süßkartoffel, Zwiebel, Pilze	Rhabarber, Erdbeere,
Juni	Radieschen, Salatgurke, Spargel, Süßkartoffel, Zucchini, Pilze	Rhabarber, Aprikose, Erdbeere, Heidelbeere, Himbeere, Kirsche, Pflaume
Juli	Radieschen, Salatgurke, Süßkartoffel, Tomaten, Zucchini, Pilze, Karotten/Möhren	Rhabarber, Aprikose, Birne, Erdbeere, Heidelbeere, Himbeere, Kirsche, Pflaume, Zwetschge
August	Salatgurke, Süßkartoffel, Tomaten, Zucchini, Zwiebel, Pilze, Karotten/Möhren	Apfel, Aprikose, Birne, Heidelbeere, Himbeere, Kirsche, Pflaume, Walnuss, Weintraube, Zwetschge
September	Süßkartoffel, Tomaten, Zucchini, Zwiebel, Kohl, Pilze, Karotten/Möhren	Apfel, Aprikose, Birne, Heidelbeere, Kirsche, Pflaume, Walnuss, Weintraube, Zwetschge
Oktober	Süßkartoffel, Zwiebel, Kohl, Pilze, Karotten/Möhren	Apfel, Birne, Heidelbeere, Pflaume, Walnuss, Weintraube, Zwetschge
November	Süßkartoffel, Zwiebel, Kohl, Pilze, Karotten/Möhren	Walnuss, Weintraube
Dezember	Süßkartoffel, Zwiebel, Kohl, Pilze	Walnuss

Bio und Fair Trade

Eine weitere Möglichkeit, sich klimafreundlicher zu ernähren ist, Bio und Fair Trade Produkte zu kaufen. Bio-Höfe betreiben Kreislaufwirtschaft, und sorgen dafür, dass sich dieser Nährstoffkreislauf im Gleichgewicht befindet. Es werden nur so viele Tiere auf dem Hof gehalten, wie sie mit dem eigenen angebauten Futter ernähren können. Futtermittel darf nur begrenzt dazu gekauft werden. Zusätzlich darf auch nicht zu viel Dünger entstehen, da die Pflanzen bei einem Überschuss, die im Dünger enthaltenen Nährstoffe nicht mehr aufnehmen können. So kann es zur Verschmutzung unseres Grundwassers kommen. Außerdem ist die Verwendung von industriell hergestelltem Stickstoffdünger in einer Bio-Landwirtschaft verboten. Eine artgerechte Tierhaltung ist ebenfalls zentral, was ausreichend Platz, Auslauf, frische Luft, Tageslicht und Kontakt zu anderen Artgenossen bedeutet.

Fazit: Durch diese Kreislaufwirtschaft schützt der ökologische Landbau Böden, hält das Wasser sauber und schützt unser Klima.⁴¹

Fairtrade hingegen setzt sich verstärkt für die soziale Komponente der Produzenten und Produzentinnen und Arbeiter und Arbeiterinnen ein aber auch für den Umweltschutz. Das Fairtrade Siegel an sich steht für „fair angebaut und gehandelte Produkte“. Fairtrade verfolgt das Ziel, erfolgreiche Entwicklungsarbeit zu leisten. Fairtrade unterstützt beispielsweise die Arbeiter und Arbeiterinnen in ihren Rechten, sorgt für eine demokratische Interessensvertretung, in Form von Gewerkschaften, und versucht bessere Arbeitsbedingungen und stabile Löhne zu erreichen.

8b Flächenverbrauch von Lebensmitteln



Anhand der Stoffflecken wird der Flächenverbrauch verschiedener Lebensmittel sichtbar.

Aufgaben & Fragestellungen an die Schülerinnen und Schüler:

- Was denkt ihr, inwiefern hat unsere Ernährung Einfluss auf das Klima?
- Zuordnen der fünf unterschiedlich großen Tücher zu den jeweiligen Lebensmittel (Rindfleisch, Schweinefleisch, Nüsse, Getreide, Tofu); sie zeigen maßstabsgetreu, wie viel Fläche für deren Erzeugung benötigt wird.

Hintergrundinformationen für Lehrkräfte

Jedes Nahrungsmittel benötigt eine unterschiedlich große Fläche für die Erzeugung. Vor allem Fleisch (insbesondere Rindfleisch) beansprucht eine sehr große Fläche, wie die folgenden Zahlen verdeutlichen:

Fläche von Lebensmittel in Quadratmeter pro 100 Gramm Protein⁴²

Lamm/Schaf:	184,8 m ²
Rindfleisch:	163,6 m ²
Käse:	39,8 m ²
Milch:	27,1 m ²
Schweinefleisch:	10,7 m ²
Nüsse:	7,9 m ²
Eier:	5,7 m ²
Reis:	3,9 m ²
Getreide:	3,2 m ²
Tofu:	2,2 m ²

Worauf ist der Flächenverbrauch zurückzuführen?

Berücksichtigt werden alle Umweltauswirkungen in einer Lebenszyklusanalyse, nach dem Cradle-to-Gate-Prinzip:

- Landnutzungsänderungen;
- Auswirkungen im landwirtschaftlichen Betrieb bei der Pflanzen- oder Tierproduktion (einschließlich der Herstellung von Betriebsmitteln wie Düngemitteln oder Emissionen aus Gülle);
- Produktion von Tierfutter;
- Lebensmittelverarbeitung: die Umwandlung von Rohstoffen in verkaufte Produkte, z. B. die Verarbeitung von Getreide zu Brot;
- Transport: Dazu gehört der Transport vom Bauernhof bis zum Einzelhandel. Der Transport von Lebensmitteln vom Einzelhandel zum Verbraucher ist nicht eingeschlossen.
- Verpackung
- Einzelhandel: Energieverbrauch in Einzelhandelsgeschäften, z. B. für die Kühlung.

9 Abschluss

Bevor Du gehst... Erzähl mir mal:

- Wie betrifft uns und die Menschen, Pflanzen und Tiere dieser Erde der Klimawandel?
- Was verursacht den Klimawandel? Und wie schützen wir unser Klima zukünftig am besten?
- Was machst Du morgen anders und wovon wirst Du Deinen Eltern und Geschwistern erzählen?



Erzähl mir mal...

Wie betrifft uns und die Menschen, Pflanzen und Tiere dieser Erde der Klimawandel?

Was verursacht den Klimawandel? Und wie schützen wir unser Klima zukünftig am besten?

Was machst du morgen anders und wovon wirst du deinen Eltern und Geschwistern erzählen?

Anhang A

Lebensraum- & Klimawandelinfos zu den jeweiligen Tieren

Wale

Es gibt etwa 90 verschiedene Walarten, wobei zwei Unterordnungen unterschieden werden: die Bartenwale, die sich als Filterer von Plankton ernähren und zu denen die größten Tiere der Evolutionsgeschichte zählen, sowie die räuberisch lebenden Zahnwale, zu denen auch die Familie der Delfine gehört.

Wale sind vor allem Meerestiere und in allen Meeren der Welt anzutreffen. Einige Arten schwimmen dabei auch in die Flussdeltas und sogar bis in die Flüsse hinein. Nur wenige Arten leben dagegen ausschließlich im Süßwasser. Während viele marine Arten der Wale wie etwa der Blauwal, der Buckelwal und auch der Schwertwal ein Verbreitungsgebiet haben, das fast alle Meere umfasst, gibt es auch einzelne Arten, die nur lokal vorkommen. In den Meeren gibt es sowohl Arten, die die tieferen Meeresgebiete bevorzugen als auch Arten, die häufig oder ausschließlich in Küstennähe und Flachwasserbereichen leben.⁴³

Der Wal ist wichtig für den Klimaschutz:

Die riesigen Meeressäuger vertilgen täglich tonnenweise Futter. In Tiefen zwischen 200 bis 1.000 Metern suchen sie nach Fischen, Tintenfischen und Plankton, vorwiegend Krill. Wegen der angenehmeren Druckverhältnisse gehen Wale meist nahe der Wasseroberfläche auf Klo. Beim Entleeren ihres riesigen Darms geben die Tiere große Mengen wertvoller Nährstoffe ab, zum Beispiel Eisen und Phosphor. Das Meer wird „gedüngt“, die Wale fungieren sozusagen als „Gärtner der Meere“. Zusammen mit dem auch im Wal-Kot enthaltenen Stickstoff sorgt dieser Dünger dafür, dass das Phytoplankton, das pflanzliche Plankton, sprießt. Diese winzigen Pflanzen und Algenpartikel entziehen durch Fotosynthese der Atmosphäre große Mengen an Kohlendioxid (CO₂) und binden es zu Kohlenstoff. Die Algen werden wiederum vom Krill und anderen Krebsen gefressen.

Wale sorgen nicht nur durch ihren Kot dafür, dass Algen zum Wachstum angeregt werden und durch Fotosynthese Kohlendioxid aus der Atmosphäre holen. Wale sind selbst auch ein riesiger Speicher für Kohlenstoff. Der Kohlenstoff gerät über die Nahrungskette vom Plankton in den Wal. Je mehr das Tier frisst, desto größere Mengen an Kohlenstoff nimmt es auf. Stirbt das Tier, sinkt der Kadaver auf den Meeresboden und lagert dort Hunderte von Jahren. Da der Kohlenstoff im Walkörper langfristig gebunden ist, kann sich daraus auch kein klimaschädliches CO₂ bilden. Wale spielen im Wasser also eine ähnliche Rolle für den Klimaschutz wie Wälder an Land. Zum Vergleich: Ein großer Wal speichert im Laufe seines Lebens durchschnittlich 33 Tonnen CO₂. Ein Baum nimmt pro Jahr ungefähr 22 Kilogramm auf.⁴⁴

Schneekrabbe:

Lebensraum: Das ursprünglich bekannte Verbreitungsgebiet der Schneekrabbe umfasst den westlichen Atlantik von Grönland über Neufundland bis zum Golf von Maine und den Nordpazifik vom arktischen Alaska nach Westen bis zum nördlichen Sibirien und nach Süden durch die Beringstraße bis zu den Aleuten, Kamtschatka, Ochotsk, Japan und Korea.

Schneekrabben sind eine arktische Art, deren Verbreitung sich seit Jahrzehnten nach Norden verschiebt, weil die Beringsee wärmer wird.

Betroffenheit durch Klimawandel: Eine Hitzewelle in der östlichen Beringsee vor Alaska hat zum Verlust von geschätzt zehn Milliarden Schneekrabben in den vergangenen Jahren geführt. Die Tiere seien vermutlich verhungert, weil die gestiegenen Temperaturen zu einem erhöhten Energiebedarf der Krabben geführt haben, sie mussten mehr fressen, das Nahrungsangebot war aber nicht vorhanden.⁴⁵

Elche

Den Elchen in Schweden, Norwegen oder Nordamerika geht es zum Teil nicht mehr gut: In den südlicheren Gegenden in Nordamerika sind Elche ausgestorben, es wurde ihnen zu warm. Die Wohlfühltemperatur der Elche liegt bei -20 bis 10 Grad. Wird es wärmer, leiden die Tiere unter Hitzestress, ihr Immunsystem wird schwächer. Die höheren Temperaturen führen zu weniger Nahrungsangebot und höherem Parasitendruck. In New Hampshire wurden an einzelnen Tieren bis zu 160.000 Zecken gezählt, und Zecken gedeihen besonders schnell in wärmerem Wetter.⁴⁶ In Schweden wird beobachtet, dass die Tiere aufgrund der gestiegenen Temperaturen deutlich weniger wiegen und dadurch weniger fortpflanzungsfähig sind. Beispielsweise bringen sie ihren ersten Nachwuchs später zur Welt. Der Klimawandel beeinflusst laut dem Wildtierforscher Hendrik Bluhm auch die Qualität des für die Elche verfügbaren Futters. Die Vegetationsperiode verschiebe sich und passe nicht mehr so gut mit der Geburtszeit der Elchkälber zusammen, sagt der Forscher vom Geographischen Institut der Humboldt-Universität Berlin. Wenn die Mütter eigentlich Futter mit bester Energie bräuchten, seien die Pflanzen nicht mehr ganz so frisch und nährstoffreich.⁴⁷

Hausschwein

Das Hausschwein ist die domestizierte Form des Wildschweins. Schweine sind Allesfresser; sie fressen sowohl tierische als auch pflanzliche Nahrung. Schweine gelten als sehr intelligent, laut Studien durchaus mit der Intelligenz von Primaten (=Affen, den Vorfahren des Menschen) zu vergleichen. Zudem sind sie – entgegen der weitverbreiteten Meinung – sehr reinliche Tiere, sofern ihre Haltungform das zulässt. Schweine kommen überall auf der Welt vor.

Braunbär

Vorkommen: Bären benötigen viel Platz und störungsfreie Rückzugsräume. Die Größe des Reviers hängt insbesondere von der Verfügbarkeit von Nahrung, Geländebeschaffenheit, Alter und Geschlecht der Bären ab. Ein einzelnes Braunbärenrevier kann sich leicht über 100 Quadratkilometer, in besonders kargen Regionen sogar bis zu 1.000 Quadratkilometer erstrecken. In Europa sind Orte, die über Wälder in dieser Größe verfügen, selten geworden.⁴⁸ Und mit ihnen auch die Braunbären. Größere Populationen gibt es noch in Alaska, dem westlichen Kanada und in Nordasien. Die Auswirkungen des Klimawandels seien in Alaska besonders deutlich zu erkennen, sagen Wissenschaftler. Weil es immer wärmer wird ist etwa der Lebensrhythmus der Braunbären massiv gestört. Sie erwachen viel früher aus dem Winterschlaf, haben Probleme, etwas Essbares zu finden und werden immer aggressiver.⁴⁹

Kaiserpinguin

Die Bestandssituation des Kaiserpinguins wurde 2016 in der Roten Liste gefährdeter Arten der IUCN als „potentiell gefährdet“ eingestuft. Der Lebensraum des Kaiserpinguins sind die kalten Gewässer der antarktischen Zone. Er hält sich innerhalb der Packeisgrenzen auf.

Der Klimawandel hat sich – neben Seeleoparden und Orcas – zum größten Feind entwickelt: In der zentralen und östlichen Bellinghausensee in der Antarktis gibt es fünf bekannte Kolonien von Kaiserpinguinen, in vier davon ist wohl der ganze Nachwuchs von 2022 umgekommen (insgesamt gibt es um die 66 Kolonien in der Antarktis⁵⁰). Eine Studie der British Antarctic Survey aus dem Jahr 2023 geht davon aus, dass wahrscheinlich kein Küken überlebt hat, alle sind erfroren, ertrunken oder verhungert. Die Ursache: Junge Kaiserpinguine entwickeln erst im Dezember oder Januar – nach einem halben Jahr abwechselnder Betreuung durch Mama und Papa – wasserdichte Federn. Doch das Eis war weg, bevor sie im Wasser überleben konnten – sie wurden Opfer des Klimawandels.⁵¹ Prognosen gehen davon aus, dass bei den aktuellen Szenarien der Erderwärmung 80 Prozent der Kolonien bis zum Ende des Jahrhunderts so gut wie ausgestorben sein würden, warnt die British Antarctic Survey.

Elefant

Der afrikanische Elefant gilt als größtes bzw. schwerstes Landsäugetier der Welt, er frisst ausschließlich Pflanzen. Es gibt drei Elefanten-Arten auf der Erde: der Afrikanische Elefant, der die weitgehend offenen Landschaften Afrikas südlich der Sahara bewohnt, der ebenfalls in Afrika heimische, aber weitgehend auf tropische Regenwälder beschränkte Waldelefant und der im südlichen und südöstlichen Asien vorkommende Asiatische Elefant, der eine Vielzahl von Landschaftsräumen nutzt.⁵²

Schon heute stehen sie auf der Roten Liste: Die mächtigen Afrikanischen Savannenelefanten gelten als „stark gefährdet“, während die Waldelefanten und die asiatischen Elefanten bereits „vom Aussterben bedroht“ sind.

Der Klimawandel bringt Elefanten in große Bedrängnis: Schon jetzt wird es immer schwieriger, Wasser und Nahrung zu finden. Ihre Lebensräume schrumpfen – durch Klimawandel und den starken, menschlichen Eingriff in ihre Lebensräume, auch durch die Jagd auf Elefanten bzw. das Elfenbein – und sie müssen sich neue Gebiete suchen, wo sie oft in Konflikt mit den Menschen in Siedlungsräumen treten.⁵³

Zebra

Es gibt drei Zebraarten, am weitesten verbreitet ist heute das Steppenzebra, das vom südlichen Sudan und Äthiopien bis Südafrika vorkommt. Das Grevyzebra bewohnt ein kleines Gebiet in Ostafrika (Kenia, Uganda, Äthiopien und Somalia). Das Bergzebra bewohnt das südwestliche Afrika vom südlichen Angola bis Südafrika. Das Grevyzebra bevorzugt trockene Halbwüsten, das Bergzebra ist auch an Gebirgsregionen angepasst und kommt bis in 2000 Meter über Meereshöhe vor. Das Steppenzebra lebt in verschiedenen Habitaten wie Grasländern und offenen Wäldern.

Zebras sind wie alle Pferde Pflanzenfresser, die vorwiegend Gräser zu sich nehmen.⁵⁴

Neben Wilderei, Lebensraumzerstörung und Dürren durch den Klimawandel reduzieren auch Bürgerkriege die Bestände. Grevy- und Bergzebra sind laut IUCN stark gefährdet.

Schimpanse

Schimpansen sind die nächsten lebenden Verwandten des Menschen und bewohnen das mittlere Afrika. Alle afrikanischen Menschenaffen sind auf der Roten Liste der bedrohten Arten der IUCN entweder als gefährdet (Berggorillas, Bonobos, Nigeria-Kamerun-Schimpansen, Östliche Schimpansen und Zentrale Schimpansen) oder als vom Aussterben bedroht (Cross-River-Gorillas, Grauer-Gorillas, Westliche Flachlandgorillas und Westliche Schimpansen) eingestuft. Eine aktuelle Studie zeigt, dass bis zum Jahr 2050 der Lebensraum der Menschenaffen in Afrika um erschreckende 85-94% schrumpfen könnte.⁵⁵

Beispielsweise Nigeria-Kamerun-Schimpanse: Ihr Lebensraum schrumpft aktuell drastisch, weil der Waldbestand durch zunehmende Erwärmung und Trockenheit immer weiter ausdünn. Selbst wenn man alle sonstigen menschlichen Einflüsse wie Rodung, Wilderei oder Landwirtschaft außer Acht lässt, könnte die Waldsavanne in Kamerun bis 2080 sogar vollständig verschwunden sein, wie die Forscher berichten – und damit die Lebensgrundlage des Nigeria-Kamerun-Schimpanse.⁵⁶

Kuh bzw. Hausrind

Das Hausrind ist die domestizierte Form des eurasischen Auerochsen, es wird zur Milch- und Fleischproduktion weltweit als Nutztier gehalten. Durch Zucht entstanden diverse Rinderrassen, die jeweils unterschiedlich gut an die jeweiligen Lebensräume bzw. klimatischen Gegebenheiten angepasst sind.

Krokodil

Es werden etwa 26 Krokodilarten unterschieden. Krokodile leben in Flüssen und Seen der Tropen und Subtropen, nur das Leistenkrokodil kann auch im Meer leben und kommt häufig an den Küsten Australiens und verschiedener Inseln Südostasiens vor.⁵⁷ Krokodile leben in Nord- und Südamerika, in Asien und Afrika ebenso wie in Australien. Krokodile sind – wie allseits bekannt – Fleischfresser.

Aber auch Krokodile kämpfen mit dem Klimawandel; sie haben beispielsweise Schwierigkeiten, sich an wärmeres Wasser zu gewöhnen, sie können in wärmeren Wasser nicht so lange untertauchen, wie in kaltem. Das bedeutet, dass sich Jungtiere bei steigenden Temperaturen nicht mehr so gut verstecken können (sie tauchen bei Gefahr normalerweise unter). Damit sind sie häufiger Raubtieren ausgeliefert und das wirkt sich auf die Überlebensraten aus.⁵⁸

Fuchs

Der Rotfuchs gehört zur Familie der Hunde und lebt in sämtlichen Lebensräumen der nördlichen Erdhalbkugel mit gemäßigtem Klima. Im Norden stößt er bis zur Tundra vor, im Süden bis nach Nordafrika – er lebt also auf allen Kontinenten. Der Rotfuchs ist damit das Raubtier mit der größten Verbreitung.⁵⁹

Der Klimawandel ermöglicht es dem Rotfuchs, sich weiter in den Norden zu verbreiten, und dort den Polarfuchs zu verdrängen. Aber auch für weitere Tierarten, beispielsweise der Schneehühner, bedeutet das Vordringen des Rotfuchses nichts Gutes: Im schlimmsten Fall können eine ganze Ereigniskaskade ausgelöst werden, die das Ökosystem am Rande der Arktis grundlegend verändert, schreibt „Der Standard“.⁶⁰

Eisbären

Eisbären sind Allesfresser, der Hauptbestandteil ihrer Nahrung machen allerdings Robben aus. Auch kranke oder kleinere Walrösser fressen sie gerne. Sie jagen von Eisschollen aus, schwimmend tun sie sich sehr schwer, eine Robbe zu erbeuten. Eisbären riechen extrem gut, vielleicht können sie von allen Säugetieren am besten riechen. Eisbären fressen unregelmäßig, und an die arktischen Lebensverhältnisse angepasst. Sie können sich einen „Vorrat anfressen“, von welchem sie Monate zehren können. Dabei hilft ihnen ihr außerordentlich großer Magen, im Vergleich zu anderen Tieren völlig überdimensioniert.

Obwohl sie solche Überlebenskünstler sind, leiden sie – wie wohl wenige andere Tierarten – schon jetzt unter dem Klimawandel. Es ist davon auszugehen, dass sich ihr Bestand aufgrund des Schmelzens des arktischen Meereises in den nächsten 25 Jahren um 2/3 reduzieren wird.⁶¹

Ein kleiner Hoffnungsschimmer: Es gibt eine Eisbären-Population, die in Südostgrönland auf Süßwassereis an den Gletscherenden jagt. Mit diesem veränderten Jagdverhalten und ihrer Standortanpassung haben sie ganzjährig ausreichend Nahrung zur Verfügung und sichern so ihr Überleben.

Delfine

Delfine gehören zu den Zahnwalen und sind somit Säugetiere, die im Wasser leben. Delfine sind die vielfältigste und mit fast 40 Arten größte Familie der Wale. Sie sind in allen Meeren verbreitet, einige Arten kommen auch in Flüssen vor.

Die IUCN schätzt den Bestand des Gewöhnlichen Delfins als ungefährdet ein. Er gehört zu den am weitesten verbreiteten Walen auf der Erde. Im gesamten Verbreitungsgebiet werden sie jedoch gelegentlich als Beifang gefangen und einige Populationen sind gefährdet, darunter die Unterart im Schwarzen Meer, während die Population im Mittelmeer sogar vom Aussterben bedroht ist. Weiteren Faktoren, die sich auf den Bestand des Gemeinen Delfins auswirken, sind der Rückgang der Beutetiere durch Überfischung, Unterwasserlärm, die Verbreitung von Xenobiotika und der Klimawandel. Eine weitere, sehr bekannte Delphinart, der Große Tümmler, ist nicht bedroht, da er in seinem umfassenden Verbreitungsgebiet zahlreich vorkommt und anpassungsfähig ist. Hingegen sind alle sechs, noch existierenden Flussdelfinarten bedroht: Sie alle sind stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Der Rückgang der Bestände ist zum großen Teil auf Lebensraumzerstörung, Umweltverschmutzung und die Klimakrise zurückzuführen.

Löwen

Abgesehen von einer Minikolonie in Indien (350 Tiere) und Westafrika (250 Tiere), lebt der Löwe ausschließlich in Afrika südlich der Sahara (20.000 Tiere). Die Naturschutzunion IUCN bewertet die Löwen insgesamt als „gefährdet“. Weniger Beute, schrumpfender Lebensraum, Konflikte mit Menschen und daraus folgende Rache­tötungen, Wilderei und der illegale Handel mit Löwen-Teilen – das sind die Hauptfaktoren, die Löwen in Afrika bedrohen.⁶²

Experten befürchten, dass in den nächsten zwei Jahrzehnten weitere 50 Prozent der Löwen in Ost-, Zentral- und Westafrika verschwinden könnten.

Tiger

Vor einem Jahrhundert lebten weltweit noch über 100.000 Bengalische Tiger in freier Wildbahn. Heute ist ihre Anzahl auf 4000 Tiere geschrumpft, die in immer kleiner werdenden Lebensräumen um ihre Existenz kämpfen. Tiger leben noch in 13 asiatischen Staaten. Weltweit sind die Tiger durch Wilderei, den Verlust ihres Lebensraumes und ihrer Beutetiere bedroht.

In den kommenden 50 Jahren könnte der Bengalische Tiger nun vollständig aus der Wildnis verschwinden. Gründe dafür sind nach einem neuen Bericht der wissenschaftlichen Online-Datenbank Science Direct vor allem der steigende Meeresspiegel, der Klimawandel, Überbauung durch den Menschen, extreme Wetterzustände und Wilderei. Die größte Bedrohung für die Tiger ist und bleibt der Klimawandel. An Bangladeschs Küsten steigt der Meeresspiegel schneller an als im Rest der Welt. Dadurch werden die küstennahen Mangrovenwälder zunehmend mit Salzwasser überflutet, was zur Zerstörung der dort lebenden Tierwelt führt.⁶³

Die Tiger sehen sich gezwungen, zunehmend ins Landesinnere zu flüchten, wo sie keinen angemessenen Lebensraum finden – und regelmäßig auf Menschen treffen, die Jagd auf sie machen.

Aber es gibt auch gute Nachrichten: Nepal hat es in den letzten zehn Jahren geschafft, seine Tigerpopulation zu verdreifachen, anstelle von ca. 120 Tieren gibt es dort nun wieder über 350 Tiere. Auch in Indien stieg ihre Anzahl, von ca. 1600 Tiere auf über 3000 Tiere an.⁶⁴

Schaf

Das Hausschaf ist die domestizierte Form des Mufflons. Es spielt in der Geschichte der Menschheit eine bedeutende Rolle als Milch-, Lammfleisch- beziehungsweise Hammelfleisch-, Woll- und Schaffelllieferant. Auf der Welt gab es 2018 1,2 Mrd. Schafe, wovon ca. 50 Prozent in Asien lebten. In Afrika waren etwa 30 Prozent beheimatet und in Europa ungefähr 10 Prozent. Der Rest verteilte sich auf Ozeanien und Amerika. Neuseeland nimmt – was die Produktivität betrifft – eine Sonderstellung ein.⁶⁵

Rothirsch

Das Verbreitungsgebiet des Rothirsches umfasst Europa, Westasien und Nordafrika. Der Rothirsch bevorzugt Lebensräume mit einer engen Verzahnung aus strukturreichen Wäldern, Dickungen und großen offenen Lichtungen. Er kann aber auch in urwaldartig geschlossenen und nahrungsarmen Waldgebieten oder nahezu baumfreier Landschaft wie etwa in Schottland gut überleben. Da der Rothirsch sowohl in den kalten Hochlagen der Alpen, in den feuchten Flussauen Südosteuropas und in den heißen und trockenen Tiefebene Spaniens vorkommt, kann er, was seine Lebensraumansprüche betrifft, als anpassungsfähige Art gelten. Dies belegt auch die erfolgreiche Ansiedelung als Neozoen in Ländern wie Chile, Argentinien sowie Neuseeland.⁶⁶

Der Klimawandel treibt Rothirsche und weitere Huftiere der Alpen ab Spätsommer in größere Höhen. Laut einer Untersuchung der schweizerischen Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) grasten die Tiere ca. 80-135 Höhenmeter höher als im Jahr 1991. Mit den in den kommenden Jahren weiter steigenden Temperaturen werde sich auch das Angebot und die Qualität der Pflanzennahrung im Gebirgswald und in den Alpen verändern. Dies werde immer mehr Wildtiere dazu zwingen, ihre Nahrung in größeren Höhen zu suchen.⁶⁷

Möwe

Möwen sind fast weltweit verbreitet, am artenreichsten in den gemäßigten und kalten Klimazonen beider Erdhalbkugeln. In vielen tropischen Regionen fehlen Brutvorkommen, so im Amazonasbecken in Südamerika, im Kongobecken in Zentralafrika, in Indien, Südostasien und Neuguinea. Einige nördlich brütende Arten kommen allerdings zum Überwintern an die Küsten.

Die meisten Möwenarten leben an den Küsten. Einige Arten, wie die Lachmöwe, brüten auch im Binnenland, vor allem an größeren Gewässern. Nur wenige, wie die Dreizehenmöwe, leben den Großteil des Jahres auf hoher See. Manche Arten, beispielsweise die Silbermöwe, sind zum Kulturfolger geworden und bevölkern besonders im Winter Müllhalden, Klärteiche und fischverwertende Betriebe.⁶⁸

Durch den Klimawandel verändert sich das Nahrungsangebot der Möwe: zB nimmt ihr Bestand an der Nordsee zu, weil es dort aufgrund der wärmeren Wassertemperaturen mehr Krabben gibt.⁶⁹ Extremwetterereignisse, wie Eisstürme im Norden, haben hingegen negative Auswirkungen: Berichtet wurde vom Verlust ganzer Kolonien.

Igel

Igel kommen in Europa, Afrika und Teilen Asiens vor. In Amerika fehlen sie ebenso wie in Australien.

Normalerweise halten die Igel ab Mitte November bis in den März oder April ihren Winterschlaf. Doch infolge des Klimawandels kommt es immer wieder vor, dass sie zwischendurch aufwachen – das kostet sie Energie und kann gefährlich werden.

Heißer Sommer, wenig Nahrung: Viele Igel gehen unterernährt in Winter.

In den außerordentlich heißen, vom Klimawandel verursachten Sommern finden die Tiere zu wenig zu Fressen. Sie können sich zu wenig Fett anfressen und gehen somit etwas unterernährt in den Winter. Besonders bei milden Temperaturen könne es passieren, dass Igel ihren Winterschlaf unterbrechen, weil sie Mangelerscheinungen haben.

Hinzu komme, dass viele Igel zu spät im Jahr geboren werden. Wegen des Klimawandels verschiebt sich die Paarungszeit,

weil der Nahrungsmangel zu groß ist. Während Igelbabys normalerweise im Juli oder August zur Welt kämen, würden viele mittlerweile erst im September geboren – und gehen zu klein bzw. geschwächt in den Winter.⁷⁰

Auch der Parasitenbefall nimmt zu – und trifft schon geschwächte Tiere mehr.

Uhu

Uhus gehören zu den Eulenarten mit einem sehr großen Verbreitungsgebiet. Sie sind sowohl in Nordafrika als auch in Europa und Asien beheimatet.

Vor allem durch menschliche Verfolgung war der Uhu in Mitteleuropa weitgehend auf die Mittelgebirge sowie die Alpen beschränkt. Inzwischen wird zunehmend das Flachland wiederbesiedelt. Das typische Jagdrevier bzw. Streifgebiet hat im Durchschnitt eine Größe von 40 Quadratkilometern. In seinem Verbreitungsgebiet zeigt der Uhu, wie stark er sich den unterschiedlichen Gegebenheiten seines Lebensraumes anpassen kann. Uhus leben in nahezu baumlosen Wüstengebirgen und Steppen, in den lichten borealen Nadelwäldern sowie in subtropischen Breitengraden. Sie sind auch an Meeresküsten zu finden.⁷¹

Der Uhu leidet vor allem unter hohem Störungsdruck durch den Menschen und Lebensraumverlust.⁷²

Exkurs zum verwandten Riesen-Fischuhu: Diese sind vor allem zwei Bedrohungen ausgesetzt: dem Verlust von Lebensraum und den Auswirkungen des Klimawandels. Getreu ihrem Namen jagen die Riesen-Fischuhu im Winter in eisigen Flüssen nach Lachsen, Forellen und Neunaugen. Im Frühling fügt der männliche Fischuhu Amphibien zum Speiseplan hinzu, um seine Partnerin und ihr einziges, flauschiges Küken zu füttern. Doch durch den Klimawandel könnte sich der Frühlingsbeginn verschieben, sodass Frösche zu früh oder zu spät aktiv werden, um die hungrigen Küken der Fischuhu zu ernähren. Die Folgen einer solchen Verschiebung könnten katastrophal sein: Uhuküken könnten verhungern und die Population noch weiter schrumpfen.⁷³

Känguru

Kängurus zählen zu den bekanntesten Beuteltieren und gelten als typische Vertreter der Fauna Australiens, leben aber auch auf Neuguinea. Kängurus sind durch ihre besonders langen Hinterbeine charakterisiert. Sie sind Pflanzenfresser und vorwiegend dämmerungs- oder nachtaktiv. Die Familie umfasst rund 65 rezente Arten, von denen vier ausgestorben sind.⁷⁴

Koala

Koalas leben nur in Australien, und sie fressen fast ausschließlich Eukalyptus. Doch die niedlichen Beuteltiere sind vom Aussterben bedroht, die Weltnaturschutzunion IUCN führt Koalas auf der Internationalen Roten Liste als „gefährdet“. Schuld daran trägt vor allem der Mensch: Noch bis in die 1920er Jahre wurden sie wegen ihres Pelzes erbarmungslos gejagt. Vor allem die Zerstörung ihres Lebensraums durch Rodungen für die Landwirtschaft, Infrastruktur oder Stadtentwicklung wirkten sich auf ihren Bestand aus. Heute ist der Koala zusätzlich durch den Klimawandel stark bedroht: Da Buschbrände aufgrund des Klimawandels zukünftig wahrscheinlich häufiger auftreten und heftiger ausfallen werden, besteht dringender Handlungsbedarf, damit die schon jetzt bedrohten Koala-Populationen eine Überlebenschance haben.^{75 76}

Giraffe

Giraffen sind in afrikanischen Savannen verbreitet. Heute leben sie nur noch südlich der Sahara, vor allem in den Grassteppen Ost- und Südafrikas. Sie sind Pflanzenfresser.

Giraffen passen sich erstaunlich gut an die steigenden Temperaturen an, die der Klimawandel hervorruft. Zu schaffen machen ihnen allerdings zunehmende Regenfälle, und damit verbunden eine Zunahme von Parasiten und Krankheiten.⁷⁷ Eine mindestens ebenso große Bedrohung stellt der Mensch dar: Wilderer, die die Tiere erschießen und der Verlust von Lebensraum aufgrund der Ausdehnung menschlicher Siedlungsgebiete und Infrastruktur.

Pandabär

Das Verbreitungsgebiet der Großen Pandas ist extrem klein, umfasst gebirgige Gegenden auf den Territorien der chinesischen Provinzen Sichuan, Gansu und Shaanxi. Das Habitat der Pandas sind subtropische Berghänge mit dichter Bewaldung. Hier leben sie im Sommer in Höhen von 2700 bis 4000 Metern, im Winter wandern sie in tiefer gelegene, oft rund 800 Meter hohe Gebiete ab.

Große Pandas sind unter den Bären die ausgeprägtesten Pflanzenfresser; sie ernähren sich zu 99 % von Bambus, wobei sie vor allem junge Blätter und Sprossen zu sich nehmen. Da Bambus jedoch sehr nährstoffarm und die Verdauung der Pandas nicht ideal dafür ausgerüstet ist, müssen sie große Mengen davon zu sich nehmen, um ihren Nahrungsbedarf zu decken: der Tagesbedarf liegt bei rund 10 bis 40 Kilogramm Bambus.⁷⁸

Durch den Klimawandel verschieben sich Vegetationszonen. Davon betroffen ist auch der Bambus und somit Nahrung und Lebensraum der Großen Pandas. Denn Bambus blüht und vermehrt sich nur alle 15 bis 120 Jahre und kann sich somit besonders schwer an Klimaveränderungen anpassen.⁷⁹

Wolf

Wölfe bewohnen eine Vielzahl von Habitaten. Ihre hohe Anpassungsfähigkeit lässt sie in der arktischen Tundra ebenso leben wie in den Wüsten Nordamerikas und Zentralasiens. Die meisten Wölfe bewohnen Grasland und Wälder; besiedelt werden auch Feuchtgebiete, Buschland, Kulturland, Felsregionen und Gebirge bis in 2400 m Höhe. Wölfe wurden vor allem als Waldtiere bekannt, weil der Mensch sie zuvor in großen Teilen der Verbreitungsgebiete aus den offenen Landschaften vertrieben hatte. Der Wolf kommt in Nordamerika, Europa und Asien vor. Die weltweite Population wird auf etwa 200.000–250.000 Individuen geschätzt.

Der Wolf ist ein Nahrungsgeneralist, der vor allem Tiere von etwa Feldhasen- bis zu Elch- und Bisongröße erbeutet, aber auch Früchte, Aas und Haushaltsabfälle frisst. Grundnahrung des Wolfes bilden im größten Teil seines Verbreitungsgebietes mittelgroße bis große pflanzenfressende Säugetiere.⁸⁰

Schildkröte

Es gibt etwa 360 Arten von Schildkröten – jede zweite ist vom Aussterben bedroht. Die Schildkröten haben sich den unterschiedlichsten Biotopen und ökologischen Nischen angepasst. Die Spanne reicht dabei von mediterranen Landschildkrötenarten, Wüstenschildkröten und den besonders zahlreichen, kleineren Wasserschildkrötenarten in Nordamerika und Südostasien über groß werdende Fluss-Schildkröten in Südamerika, Riesenschildkröten auf einigen Inselgruppen, Weichschildkröten in Asien und Schlangenhalschildkröten in Australien bis hin zu den größten, den Lederschildkröten, die neben den Meeres-schildkröten eine eigene Familie bilden.

Schildkröten sind wechselwarme, eierlegende Kriechtiere. Die Anpassungsfähigkeit der Schildkröten hat ihr Fortbestehen bis in die heutige Zeit sichern können.

Mit Ausnahme der Polargebiete und Hochgebirge besiedeln Schildkröten alle Kontinente und Ozeane. Sie kommen in verschiedenen Naturräumen vor, in tropischen Wäldern und Sümpfen, in Wüsten und Halbwüsten, Seen, Tümpeln, Flüssen, in Brackwassergebieten und in Meeren, in gemäßigten, tropischen und subtropischen Klimazonen.

In Europa gibt es neben den Meeresschildkröten nur neun autochthone Arten, vier Land- und fünf Wasserschildkrötenarten. Deutschland, Österreich und die Schweiz beherbergen nur eine einzige einheimische Schildkrötenart, die Europäische Sumpfschildkröte.⁸¹

Der Lebensraum vieler Schildkrötenarten ist durch Mensch und Klimawandel bedroht. Durch den Klimawandel wird es wärmer, und das ändert das Verhältnis zwischen weiblichen und männlichen Schlüpflingen – mit fatalen Folgen für die einzelnen Arten. Der Faktor Temperatur ist für die Geschlechtsbildung von Schildkröten maßgeblich. Ob der Eiablage ein männliches oder ein weibliches Schildkrötenjunges entschlüpft, ist von der Temperatur im Nest während der Brutzeit abhängig. Vielen Kolonien droht ein Überschuss an Weibchen – bei gleichzeitigem Mangel an Männchen. Der Klimawandel schreitet schneller voran als die Anpassungsfähigkeit von Schildkröten, sodass er das Gleichgewicht innerhalb von Populationen langfristig negativ beeinträchtigen wird.⁸²

Da Schildkröten nur am Strand ihre Eier ablegen, wird auch der steigende Meeresspiegel langsam zum Problem werden.

Robben

Nahezu alle Robben bewohnen das Meer. Da sie zu vielen Tätigkeiten immer wieder an Land kommen müssen, entfernen sie sich aber nicht allzu weit von der Küste und sind daher nicht auf hoher See anzutreffen.

Der Großteil der Robben lebt in polaren und subpolaren Breiten. Die Meere der Arktis und Antarktis haben einen bemerkenswerten Arten- und Formenreichtum. Hier bilden viele Robben große Kolonien an den Küsten unbewohnter Inseln. Hingegen nimmt die Artenzahl zu den gemäßigten Meeren hin schnell ab, und in den Tropen gibt es fast keine Robben. Auch hier gibt es allerdings Ausnahmen, zum Beispiel die Mönchsrobbe und den Galápagos-Seebär. Großregionen, in denen es überhaupt keine Robben gibt, sind die Küsten des tropischen Afrikas, die asiatischen Küsten des Indischen Ozeans und die Inselwelt des westlichen Pazifik.

An den Küsten von Nord- und Ostsee gibt es nur drei Robbenarten: den Seehund, die Kegelrobbe und die Ringelrobbe.

Alle Robben sind Fleischfresser. Die Mehrzahl der Arten ernährt sich dabei von Fischen.⁸³

Die Robben in der Antarktis sind auf Meereis angewiesen, um darauf ihre Jungtiere zu gebären und zu säugen. Wenn das Eis aufgrund der Erderwärmung immer weiter zurückgeht, kann das für die Tiere – ähnlich wie beim Eisbären – dramatische Folgen haben. Das Problem ist, dass das Eis aufbricht und schmilzt, so dass die Jungtiere zu früh ins Wasser gelangen und ertrinken. In solchen Jahren ist der Fortpflanzungserfolg bei dieser Art sehr stark beeinträchtigt.⁸⁴

Klimaschutz-Rätsel + Übungsblätter

Auf den nächsten Seiten finden sich Rätsel und Übungsblätter zum Thema

Die Lösungen finden Sie auf Seite 42



Übung 1: Energiefressern auf der Spur

Schaut Euch das Bild gut an! Sucht nach Dingen & Tätigkeiten, die gut sind, die das Klima schützen und nach Dingen, die nicht so gut für das Klima sind.



Übung 2 - Malen

Nyel hat die Farbe verloren - kannst du die Schwalbe wieder farbig machen?



Kannst du die Klimawandelfolgen im Rätsel ausfüllen?



Vertikal: (1) Extremwetterereignisse nehmen durch den Klimawandel zu. Wenn es in relativ kurzer Zeit sehr viel regnet, was kann unseren Städten und Dörfern dann drohen? (3) Wie nennen wir den ständig gefrorenen Boden, der aufgrund des Klimawandels immer mehr auftaut? (5) Was passiert mit unseren Meeren, wenn die Gletscher schmelzen und das Wasser wärmer wird? (8) In vielen Ländern fällt aufgrund des Klimawandels weniger Regen, und auch unregelmäßiger, dafür nimmt die Hitze zu. Kartoffeln, Getreide, Gemüse und Obst wächst nicht mehr - weil es zu trocken und zu heiß ist. Die Menschen haben nicht mehr genug zuessen. Welche schlimme Klimawandelfolge kennst Du?

Übung 4 - Buchstabensalat

Hier sind acht Begriffe bzw. Wörter versteckt. Findest Du sie?
Die acht Wörter sind allesamt Folgen des Klimawandels.

X	G	Ü	B	E	R	S	C	H	W	E	M	M	U	N	G	Z	S	N	R
H	G	C	S	I	K	G	K	F	B	E	P	D	Q	R	F	Z	G	D	R
N	A	R	I	H	X	B	O	G	T	S	Z	S	I	H	T	D	M	F	M
H	V	X	Q	S	Q	B	O	V	T	F	H	K	F	Y	W	W	G	O	C
G	O	M	I	B	I	D	V	H	C	C	Z	R	V	B	K	B	K	T	O
J	D	B	P	E	R	M	A	F	R	O	S	T	V	E	R	L	U	S	T
J	R	K	Q	X	U	K	K	O	S	G	V	J	B	P	B	R	O	L	D
J	W	I	V	U	C	J	J	C	V	E	M	R	T	E	Z	Y	H	W	N
H	I	O	O	I	Q	G	P	Y	K	E	P	B	H	I	T	Z	E	X	U
R	G	O	O	T	J	D	X	E	X	S	H	F	F	D	P	R	E	D	Y
M	E	E	R	E	S	S	P	I	E	G	E	L	A	N	S	T	I	E	G
O	I	I	Z	A	K	G	Y	D	F	W	S	H	L	K	D	P	W	X	R
W	M	D	V	K	H	S	J	Ü	X	B	I	H	H	P	X	J	M	T	L
D	Q	U	R	E	C	Z	R	R	L	C	L	L	U	O	J	W	V	E	Q
F	K	K	Y	Q	T	Q	O	R	M	B	I	Y	N	E	V	B	S	M	L
G	R	H	C	W	C	Q	I	E	O	D	G	K	G	S	X	D	W	F	C
R	C	X	W	A	L	D	B	R	Ä	N	D	E	E	Q	O	H	K	D	O
R	O	X	D	D	E	R	C	D	P	N	P	P	R	B	K	Z	N	F	W
W	D	I	G	L	K	A	N	O	N	P	N	M	N	W	L	C	B	P	M
U	H	G	C	G	K	A	R	T	E	N	S	T	E	R	B	E	N	D	V



Übung 5 - Buchstabensalat

Hier sind zwölf heimische Obstsorten versteckt. Findest Du alle? Zusatzaufgabe: Weißt Du, in welchen Monaten wir die Obstsorten bei uns in Bayern und Österreich ernten können?

V	X	H	P	M	F	P	T	I	Y	U	L	N	E	K	D	W	F	B	T
Q	I	S	Z	W	E	T	S	C	H	K	E	G	K	S	U	E	M	J	B
E	H	W	S	W	J	O	H	M	P	F	I	R	S	I	C	H	E	H	U
P	I	W	T	P	Q	F	V	M	H	Q	A	P	F	E	L	U	H	W	L
Z	M	J	L	H	N	E	H	U	P	O	P	K	X	B	I	R	N	E	M
C	B	Q	G	D	C	W	D	H	C	S	Z	U	I	V	C	W	F	E	G
H	E	I	Q	I	X	C	H	N	U	X	G	U	N	W	D	S	B	I	E
Q	E	B	E	J	O	H	A	N	N	I	S	B	E	E	R	E	N	X	B
K	R	V	W	W	D	I	D	I	P	Y	T	P	F	U	R	K	A	E	X
D	E	E	I	E	I	U	S	I	Y	J	A	M	N	O	B	H	K	R	E
I	Z	U	D	I	M	A	L	Q	E	H	C	L	O	Q	R	E	X	D	M
E	D	H	N	N	A	N	U	P	W	A	H	W	B	W	A	I	H	B	Y
X	B	T	Y	T	R	D	F	P	V	N	E	P	A	T	B	D	Y	E	S
K	U	K	S	R	I	S	A	E	F	P	L	S	L	Y	N	E	Q	E	X
I	O	I	T	A	L	E	F	D	F	V	B	H	D	J	S	L	Y	R	C
R	D	K	R	U	L	Z	Q	D	I	Y	E	W	D	S	U	B	I	E	O
S	M	G	E	B	E	X	X	W	Y	J	E	Q	L	C	Q	E	S	T	I
C	X	Y	U	E	J	X	O	Q	J	S	R	K	P	D	P	E	K	D	P
H	Y	Y	F	N	W	U	O	M	C	P	E	M	F	I	Q	R	M	R	H
E	Q	X	O	U	Q	L	Q	M	F	L	I	X	Z	Y	D	E	I	C	M



Übung 6 - Obst-Saisonkalender

Saisonkalender: In welchen Monaten ist das abgebildete Obst bei uns reif?
Kreuze die richtigen Kästchen an!

[illegible]

Übung 7 - Gemüse-Saisonkalender

Saisonkalender: In welchen Monaten ist das abgebildete Gemüse bei uns reif?
Kreuze die richtigen Kästchen an!

[illegible]

Übung 8 - Lückentext

Im Text fehlen einige Wörter! Setze die fehlenden Wörter in den Lückentext ein!
Als Hilfestellung sind die Begriffe in Spiegelschrift unten aufgelistet.

Natürlicher Treibhauseffekt

Damit für uns Menschen das Leben auf der E___ erst möglich ist, braucht es den n_____ Treibhauseffekt. Ohne ihn wäre es für uns viel zu kalt: Ohne Treibhauseffekt hätte es m_____ 18 °C. Durch den natürlichen Treibhauseffekt entweicht die Wärme der S___ nicht wieder sofort in den Welt-
raum zurück, sondern bleibt uns in der A_____ erhalten. Der Mensch hat keinen Einfluss auf den natürlichen Treibhauseffekt.

Und so funktioniert es im Detail: Die k_____ Sonnenstrahlen gelangen von der Sonne in die Atmosphäre, dabei erwärmt ein Teil der S_____ die Luft. Die verbleibenden Strahlen gelangen bis zur Erdoberfläche. Die kurzwelligen Sonnenstrahlen werden dort in langwellige Wärmestrahlen umgewandelt und erwärmen die Erdoberfläche und die Luft. Ein Teil dieser Strahlen gelangt zurück in den W_____, während ein anderer Teil der kurzwelligen, wie auch der langwelligen Strahlung anhand der A_____/Treibhausgase wieder zur Erde zurückgeworfen wird.

Anthropogener Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt wird jedoch stark vom M_____ beeinflusst. Der M_____ produziert so viele Treibhausgase, dass der natürliche Treibhauseffekt dadurch verändert wird. Dies begann mit der I_____ im 18. Jahrhundert. Gase wie K_____ (CO₂), Methan, Distickstoff-oxid, Ozon und Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKWs) werden verstärkt durch menschliche Handlungen freigesetzt. Dies geschieht zum Beispiel durch die V_____ fossiler Brennstoffe im Verkehr, in der Industrie, in der Stromerzeugung, in den Haushalten sowie in der L_____, beispielsweise bei der R_____ oder der energieintensiven Herstellung von Pflanzenschutz- und D_____. Die Gase, die zusätzlich und künstlich zum natürlichen Treibhauseffekt freigesetzt werden, verhindern nun in zunehmendem Maße, dass die Wärmestrahlung wieder aus der Atmosphäre austreten kann. Die Folge: Es wird immer w_____ auf der Erde.



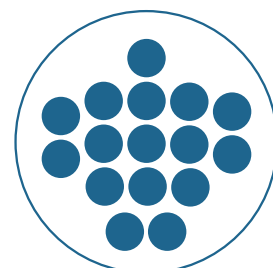
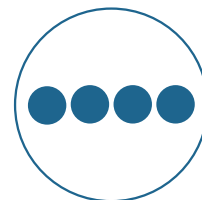
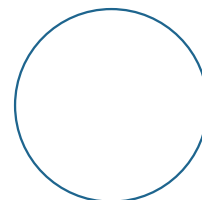
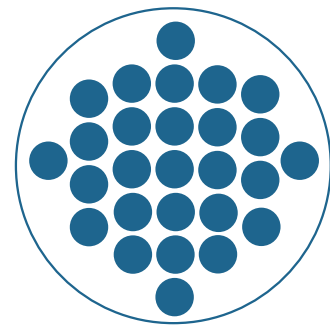
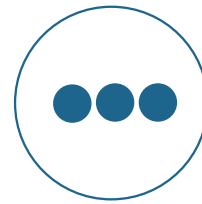
Die fehlenden Wörter:

kurzwelligen, Düngemittel, Kohlenstoffdioxid, wärmer,
Verbrennung natürlichen, Landwirtschaft, Strahlen, Aerosole, minus, Sonne,
Weltraum, Mensch, Industrialisierung, Menschen, Rinderhaltung, Erde,

Übung 9 – Mobilitätsformen

Welche Mobilitätsformen sind klimafreundlich, welche Fortbewegungsarten stoßen also wenig bis gar keine Treibhausgase aus? Kreise die richtigen, klimaneutralen Mobilitätsformen ein!

Hier siehst Du auf der linken Seite die bekannten Mobilitätsformen: Fahrrad, Auto, Bus, Zug, Flugzeug. Auf der rechten Seite ist deren jeweiliger Treibhausgasausstoß auf 100 Kilometer abgebildet. Eine Stinkekugel entspricht einem Kilo CO₂. Was gehört zusammen? Verbinde die Mobilitätsart mit dem dazugehörigen Treibhausgasausstoß!



Projektideen

Projektidee 1: Legt einen Schulgarten an!

Pflanzt Euer eigenen Obst und Gemüse und freut Euch darüber, wie gut es schmeckt!

Projektidee 2: Energiedetektive unterwegs!

Bestimmt lauern unzählige Energiefresser bei Euch in der Schule! Macht Euch gemeinsam mit Energieberatern und Energieberaterinnen der Bayrischen Architektenkammer auf die Suche und findet alle Strom- und Heizenergieverbraucher! Und überlegt Euch gemeinsam mit den Experten, wie ihr die Situation verbessern könnt, sodass Eure Schule weniger Strom und weniger Heizenergie verbraucht.

Kontakt & Ansprechpersonen zum Programm „Klimadetektive“ der Bayrischen Architektenkammer hier:

<https://www.byak.de/veranstaltungen/architektur-fuer-kinder-und-jugendliche/klimadetektive.html>

Projektidee 3: „Bus mit Füßen“ oder „Pedibus“!

Gemeinsam zu Fuß gehen ist viel lustiger & sicherer. Informiert Euch gemeinsam mit Euren Eltern und Lehrern und Lehrerinnen, wie so ein Bus mit Füßen genau funktioniert und wie ihr ihn am besten umsetzt.

Projektidee 4: Eure Sammlung für mehr Nachhaltigkeit in der Schule/in der Stadt

Nehmt ein großes weißes Blatt Papier und notiert, was es bei Euch in der Schule oder bei Euch in der Stadt schon alles an Nachhaltigkeits-Angeboten gibt. Vom Gemeinschaftsgarten zum Second-Hand-Laden: Was fällt Euch ein? Was gibt es schon? Auf einem zweiten Blatt Papier könnt ihr Euch dann Gedanken dazu machen, was noch fehlt: Was wünscht ihr Euch von Eurem Bürgermeister/Eurer Bürgermeisterin oder dem Schuldirektor/der Schuldirektorin? Welche Nachhaltigkeitsangebote sollen bald umgesetzt werden?

Mehr Projekt- und Rätselideen gibt's hier:



Klimadetektive ... gehen auf Spurensuche in Ihrer Schule!
Gemeinsam mit Architekten und Energieberatern der Bayrischen Architektenkammer wird das Gebäude analysiert.



Klimaschutz macht Schule: Materialien für den Unterricht,
gesammelt vom Bayrischen Landesamt für Umwelt.

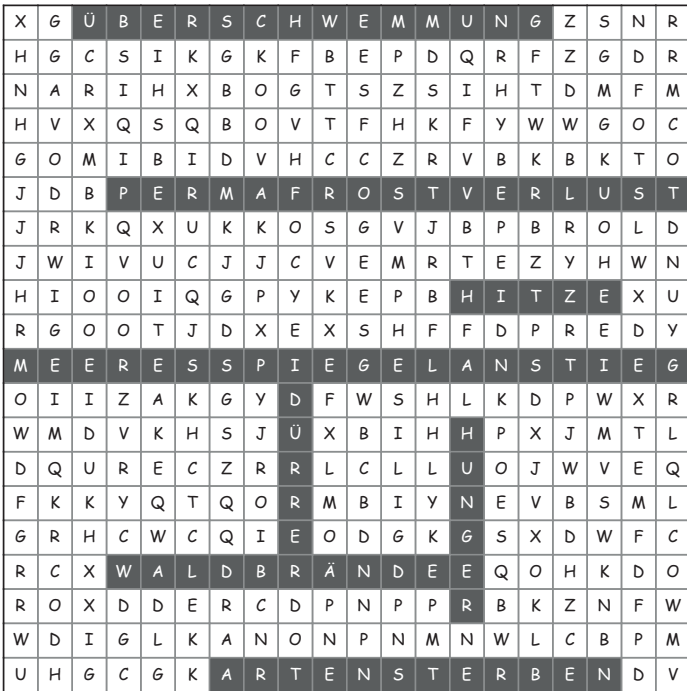
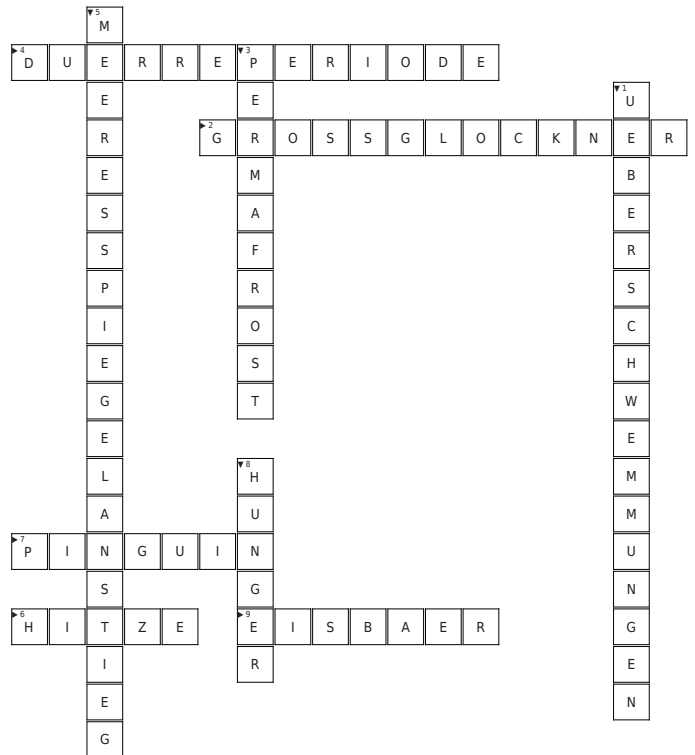


Klimarätselheft vom
Umweltbundesamt, pdf

Klima-Rätselblock vom
Klimabündnis Österreich und
Magistrat Wien, pdf



V	X	H	P	M	F	P	T	I	Y	U	L	N	E	K	D	W	F	B	T
Q	I	S	Z	W	E	T	S	C	H	K	E	G	K	S	U	E	M	J	B
E	H	W	S	W	J	O	H	M	P	F	I	R	S	I	C	H	E	H	U
P	I	W	T	P	Q	F	V	M	H	Q	A	P	F	E	L	U	H	W	L
Z	M	J	L	H	N	E	H	U	P	O	P	K	X	B	I	R	N	E	M
C	B	Q	G	D	C	W	D	H	C	S	Z	U	I	V	C	W	F	E	G
H	E	I	Q	I	X	C	H	N	U	X	G	U	N	W	D	S	B	I	E
Q	E	B	E	J	O	H	A	N	N	I	S	B	E	E	R	E	N	X	B
K	R	V	W	W	D	I	D	I	P	Y	T	P	F	U	R	K	A	E	X
D	E	E	I	E	I	U	S	I	Y	J	A	M	N	O	B	H	K	R	E
I	Z	U	D	I	M	A	L	Q	E	H	C	L	O	Q	R	E	X	D	M
E	D	H	N	N	A	N	U	P	W	A	H	W	B	W	A	I	H	B	Y
X	B	T	Y	T	R	D	F	P	V	N	E	P	A	T	B	D	Y	E	S
K	U	K	S	R	I	S	A	E	F	P	L	S	L	Y	N	E	Q	E	X
I	O	I	T	A	L	E	F	D	F	V	B	H	D	J	S	L	Y	R	C
R	D	K	R	U	L	Z	Q	D	I	Y	E	W	D	S	U	B	I	E	O
S	M	G	E	B	E	X	X	W	Y	J	E	Q	L	C	Q	E	S	T	I
C	X	Y	U	E	J	X	O	Q	J	S	R	K	P	D	P	E	K	D	P
H	Y	Y	F	N	W	U	O	M	C	P	E	M	F	I	Q	R	M	R	H
E	Q	X	O	U	Q	L	Q	M	F	L	I	X	Z	Y	D	E	I	C	M



	Heidelbeere Blaubeere												
	Kirsche												
	Birne	Lager										Lager	Lager
	Erdbeere												
	Zwetschge Pflaume												
	Himbeere												
	Johannisbeere Ribisel												
	Weintrauben												
	Marille Aprikose												
	Apfel	Lager	Lager	Lager	Lager	Lager	Lager	Lager				Lager	Lager

[illegible]

Abbildungs- und Literaturverzeichnis

Abbildungen

Abb. 1 Klimazonen [imgurl:https://d1g9li960vagg7.cloudfront.net/wp-content/uploads/2021/09/WordPress_Klimazonen-3-1024x576.jpg](https://d1g9li960vagg7.cloudfront.net/wp-content/uploads/2021/09/WordPress_Klimazonen-3-1024x576.jpg) - Bing

Abb. 2 Die Atmosphäre der Erde <https://studyflix.de/erdkunde/atmosphere-3667>

Abb. 3 Nat.Treibhauseffekt https://d1g9li960vagg7.cloudfront.net/wp-content/uploads/2021/11/Nat%C3%BCrlicher_Treibhauseffekt_WP-1024x576.jpg

Endnoten

- 1 https://www.dwd.de/DE/forschung/atmosphaerenbeob/zusammensetzung_atmosphaere/spurengase/spurengase_node.html
- 2 https://www.dwd.de/DE/forschung/atmosphaerenbeob/zusammensetzung_atmosphaere/spurengase/spurengase_node.html
- 3 <https://www.umweltbundesamt.de/richtig-lueften-in-schulen#was-nutzen-co2-ampeln-und-wie-setze-ich-sie-richtig-ein>
- 4 Gebhardt, H. et al. (2020): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. 3. Auflage. Springer, Berlin.
- 5 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/klima-treibhauseffekt#grundlagen>
- 6 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/klima-treibhauseffekt#grundlagen>
- 7 <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3283.pdf>
- 8 https://praxistipps.focus.de/auswirkungen-des-klimawandels-auf-gletscher-einfach-erklart_153462
- 9 <https://www.derstandard.at/story/2000097517569/duestere-prognosen-fuer-gletscher-am-dach-der-welt>
- 10 <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/klimawandel/gletscherschmelze-weltweit-gletscher-schmelzen-klimawandel-100.html>
- 11 <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2021/12/schmelzende-gebirgsgletscher.html>
- 12 https://www.kleinezeitung.at/oesterreich/6270368/Pasterze-vor-Abbruch_Oesterreichs-Gletscher-schmolzen-so-rasch-wie
- 13 <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>
- 14 https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20230802_bericht_hitzewelle_mittelmeer_juli2023.pdf?__blob=publicationFile&v=7
- 15 https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Starkniederschlag_C3%A4ge_und_Hochwasser
- 16 <https://reportage.wdr.de/chronik-ahrtal-hochwasser-katastrophe>
- 17 https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_ereignisse/2016_mai_juni/2016_rottal_inn/index.htm
- 18 <https://www.tagesschau.de/ausland/afrika/libyen-flut-tote-100.html>
- 19 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- 20 <https://www.derstandard.at/story/3000000192327/meterhoher-meeresanstieg-durch-abschmelzen-des-westantarktischen-eisschelfs>
- 21 <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3283.pdf>
- 22 <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2021/12/schmelzende-gebirgsgletscher.html>
- 23 https://epic.awi.de/id/eprint/54927/1/Breckle_Lozan_Schirrmeister_2021.pdf
- 24 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- 25 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/waldbraende#waldbrände-in-deutschland>
- 26 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/waldbraende#waldbrände-in-deutschland>
- 27 <https://klimainformationssystem.bayern.de/klimatool/klima-der-zukunft>
- 28 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/grundlagen-des-klimawandels/duerre-als-folge-des-klimawandels#prognosen-zeigen-das-durre-risiko-steigt-weiter>
- 29 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/grundlagen-des-klimawandels/duerre-als-folge-des-klimawandels#prognosen-zeigen-das-durre-risiko-steigt-weiter>
- 30 <https://www.weltenergiemat.de/publikationen/energie-fuer-deutschland/energie-in-deutschland-zahlen-und-fakten/?cn-reloaded=1>
- 31 <https://studyflix.de/ingenieurwissenschaften/energiequellen-5496>
- 32 <https://www.studysmarter.de/schule/chemie/anorganische-chemie/braunkohle-und-steinkohle/>
- 33 <https://www.bmuv.de/faq/windkraftausbau-artenschutz>
- 34 https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/unfaelle/unfaelle_node.html#:~:text=Durch%20einen%20nuklearen%20Unfall%20werden%20radioaktive%20Substanzen%20in,der%20Ukraine%20und%202011%20in%20Fukushima%20in%20Japan.
- 35 https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/unfaelle/unfaelle_node.html#:~:text=Durch%20einen%20nuklearen%20Unfall%20werden%20radioaktive%20Substanzen%20in,der%20Ukraine%20und%202011%20in%20Fukushima%20in%20Japan.
- 36 https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_grafik
- 37 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr#rolle>
- 38 <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/obst-gemuese-zitrusfruechte-schalen-und-trockenobst>
- 39 <https://www.bmel-statistik.de/ernaehrung-fischerei/versorgungsbilanzen/obst-gemuese-zitrusfruechte-schalen-und-trockenobst>
- 40 <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/orientierung-beim-einkauf/der-saisonkalender/saisonzeiten-bei-obst-und-gemuese/>
- 41 <https://www.fairtrade-deutschland.de/was-ist-fairtrade/fairtrade-produzenten>
- 42 <https://ourworldindata.org/faqs-environmental-impacts-food>
- 43 https://de.wikipedia.org/wiki/Wale#Verbreitung_und_Lebensraum
- 44 <https://www.ardalpha.de/wissen/natur/tiere/artenschutz/wal-meer-klima-oekosystem-kohlenstoff-100.html>
- 45 <https://www.tagesspiegel.de/wissen/massenphanomen-im-meer-vor-alaska-warum-milliarden-krabben-verhungert-sind-10693825.html>
- 46 <https://www.sueddeutsche.de/wissen/artenvielfalt-das-sterben-der-elche-1.1876485>
- 47 <https://www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/kleinere-tiere-weniger-nachwuchs-wie-die-klimakrise-trifft-schwedens-elche-9083569.html>
- 48 <https://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/braunbaeren/verbreitung-der-braunbaeren>
- 49 <https://www.deutschlandfunk.de/der-klimawandel-in-alaska-wenn-die-braunbaeren-durchdrehen-100.html>
- 50 <https://www.tagesspiegel.de/wissen/anhand-von-kotspuren-identifiziert-forscher-entdecken-neue-kaiserpinguin-kolonie-in-der-antarktis-9211164.html>
- 51 <https://www.zeit.de/wissen/2023-08/klimawandel-pinguine-antarktis-nachwuchs-kaiserpinguine>
- 52 <https://de.wikipedia.org/wiki/Elfanten>
- 53 <https://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/elefanten/opfer-und-hoffnungstraeger-zugleich-afrikanische-elfanten-in-der-klimakrise>
- 54 https://de.wikipedia.org/wiki/Zebras#Verbreitung_und_Lebensweise
- 55 <https://www.prowildlife.de/aktuelles/hintergrund/klimakrise-bedroht-menschenaffen/>
- 56 <https://www.mpg.de/16996242/0607-evan-fuer-die-primaten-wird-es-eng-150495-x>
- 57 <https://de.wikipedia.org/wiki/Krokodile>
- 58 <https://www.deutschlandfunk.de/auswirkungen-des-klimawandels-unflexible-krokodile-100.html>
- 59 <https://de.wikipedia.org/wiki/Rotfuchs#Verbreitungsgebiet>
- 60 <https://www.derstandard.at/story/2000120301341/der-rotfuchs-beginnt-den-polarfuchs-zu-verdraengen>
- 61 <https://de.wikipedia.org/wiki/Eisbaer#Lebensweise>
- 62 <https://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/loewen>
- 63 <https://www.globalcitizen.org/de/content/bengal-tigers-could-go-extinct/>
- 64 <https://www.ardalpha.de/wissen/natur/tiere/artenschutz/rote-liste/tiger-rote-liste-aussterben-bedrohte-tierart-100.html>
- 65 <https://de.wikipedia.org/wiki/Haushaf>
- 66 <https://de.wikipedia.org/wiki/Rothirsch#Verbreitung>
- 67 <https://www.derstandard.de/story/2000060560359/klimawandel-zwingt-hirsche-und-steinboecke-in-hoehere-alpenlagen>
- 68 <https://de.wikipedia.org/wiki/Marmot#Lebensweise>
- 69 <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-laesst-zahl-von-krabben-und-moewen-in-der-nordsee-steigen-a-842327.html>
- 70 <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/klimawandel-igel-eichhoernchen-winter-futter-100.html>
- 71 <https://de.wikipedia.org/wiki/Uhu>
- 72 <https://www.lbv.de/naturschutz/artenschutz/voegel/uhu/gefaehrung-und-schutzmassnahmen/>
- 73 <https://www.nationalgeographic.de/tiere/2021/02/es-ist-noch-nicht-zu-spaet-um-die-groesste-eule-der-welt-zu-retten>
- 74 <https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4ngurus>
- 75 <https://www.ifaw.org/de/press-releases/schutzstatus-koala-hochgestuft>
- 76 <https://www.wwf.de/themen-projekte/bedrohte-tier-und-pflanzenarten/koala>
- 77 <https://www.forschung-und-lehre.de/forschung/wie-giraffen-den-klimawandel-vertragen-5685>
- 78 https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Ffer_Panda
- 79 <https://www.wwf.at/artikel/bedrohte-arten-durch-klimawandel/>
- 80 https://de.wikipedia.org/wiki/Wolf#Verbreitung_und_Lebensraum
- 81 <https://de.wikipedia.org/wiki/Schildkr%C3%B6te>
- 82 <https://science.orf.at/v2/stories/2772266/>
- 83 https://de.wikipedia.org/wiki/Robben#Verbreitung_und_Lebensraum
- 84 <https://www.tagesschau.de/wissen/klima/robber-polarmeer-100.html>

